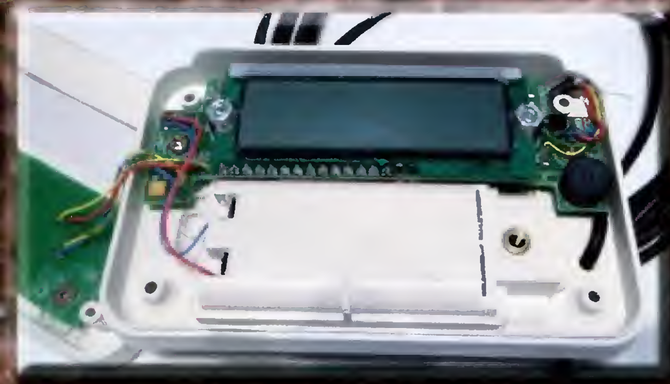
PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

Amatérské RADIO

5
2013

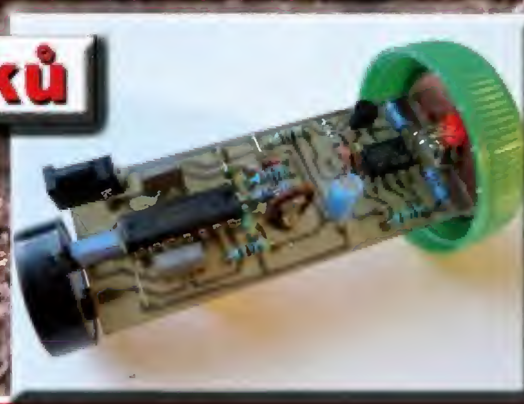
Šetřílek - pomocník pro měření a regulaci vody





Vícekanálové nf zesilovače

Plašič krtků







Ročník XVIII (LXII), 2013, ISSN 1804-7173

Cena: ČR 75 Kč; SR 3,75 €

Kulatá výročí našeho rozhlasu a televize





↑ Oblíbená zábava – poslech rozhlasu v přírodě. Snímek je z archivu Ing. Mirko Schäfferlinga, OK1AA, datován 3. 5. 1925

↑ První čs. rozhlasové studio bylo umístěno ve skautském stanu na letišti ve Kbelích (1923)

OK1XW





CZECH REPUBLIC

← Čtyřlampový přijímač „Allconcert“ firmy Radiofona Praha - Karlín z roku 1924 na QSL-lístku Ing. Viktora Křížka, OK1XW, sběratele radiotechnických pokladů



↑ Tři továrně vyrobené krystalky od firmy Zenit Přelouč z 20. let minulého století (ze sbírky OK1XW, vystavené na Mezinárodním setkání radioamatérů v Holicích)

6/4/13	1546	7.036	DR90VOX	589	589 · special callsign commemorate on	
					of 90 yrs of rot. house · the birthplace of	
					public broadcasting in DL · qth	
					hamburg · op eddi + i hpe to work	
					special stn to celebrate 90 yrs of	
4					Radio Praha! 73 +1557	

→ Během přípravy materiálu pro tuto stránku se redaktorovi podařilo navázat v pásmu 7 MHz telegrafní spojení s německou stanicí DR90VOX. Záznam ve staničním deníku je sice trochu naškrabán, ale nepotřebuje komentář

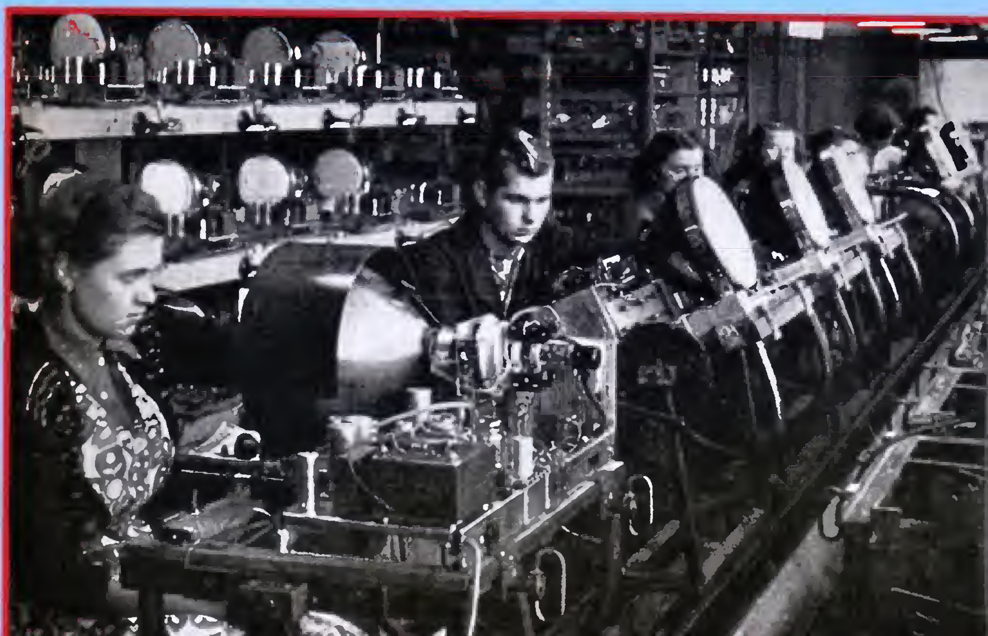
Amatérské RADIO





ČÍSLO 6 ROČNÍK II · VYDÁVÁ SVAZ PRO SPOLUPRÁCI S ARMÁDOU VE VYDAVATELSTVÍ ČS. BRANNÉ MOCI NAŠE VOJSKO, PRAHA · CENA 15 Kčs

← ↓ Náš časopis byl u zrodu Čs. televize. AR z 50. let minulého století je doslova prošpikováno články, věnovanými televizi. V AR 6/1953 je úvodník „Čs. televise vysílá“, v AR 8/1953 byl vyhlášen konkurs na nejlepší amatérskou konstrukci TV přijímače, hned od počátku TV vysílání zaznamenáváme TV DXing. Vlevo titulní strana AR 6/1953, dole montáž televizních přijímačů z obálky AR 4/1954



PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RÁDIO

ROČNÍK XVIII (LXII) 2013. ČÍSLO 05

V TOMTO SEŠITĚ

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

Adresa redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: postabo.prstc@cpost.cz; Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302. ***Objednávky do zahraničí:*** MediaCall s.r.o; export@mediaservis.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno tel.:+420 532 165 165.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

Internet: http://www.aradio.cz
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



s Pavlem Pitrákem, bývalým dlouholetým kurátorem radiotechnických a elektrotechnických sbírek Národního technického muzea (NTM) v Praze při příležitosti kulatých výročí našeho rozhlasu a televize.

Můžeš našim čtenářům na úvod našeho rozhovoru osvětlit, proč NTM už několik let nemá vůbec žádnou expozici radiotechniky a elektrotechniky?

V rámci rekonstrukce Národního technického muzea byla plánována také expozice, která si nekladla za cíl zmapovat historii elektrotechniky jako celku (nebylo by to možné již jenom z prostorových důvodů), ale měla být věnována pouze jistým specifickým oblastem: telekomunikační, přenosové, záznamové a reprodukční technice. V tomto smyslu jsme se dvěma kolegy vytvořili libreto expozice, které bylo následně úspěšně oponováno.

S postupem času začalo být jasné, že přidělené finanční prostředky nepokryjí veškeré potřebné náklady na všechny zamýšlené projekty. Proto se tehdejší management muzea rozhodl pro etapovou výstavbu s tím, že dotyčná expozice bude realizována v pozdější fázi.

Rozhodnutí, proč bude odsunuta instalace právě této expozice, vycházelo ze záměru představit veřejnosti především taková expoziční témata, která v minulosti ještě nebyla prezentována.

Toto rozhodnutí je však veřejností všeobecně nelibě snášeno a tato skutečnost snižuje návštěvnickou přitažlivost muzea.

Začněme rozhlasem, který letos v květnu slaví 90. jubileum. Jaká byla v roce 1923 v ČSR situace a jak to bylo s rozhlasem v okolních zemích?

Jedno z prvních pokusných radiotelefonních vysílání pro veřejnost na vzdálenost 320 km se uskutečnilo v USA na Štědrý den roku1906. V Evropě začala roku 1913 s pokusným vysíláním německá firma C. Lorenz AG. V Praze na Petříně byl roku 1919 proveden pokus s vysíláním mluveného slova a hudby.

První pravidelné vysílání rozhlasu bylo zahájeno ve Spojených státech v Pittsburghu roku 1920. Odtud si přivezl technické a provozní znalosti Ing. Eduard Svoboda. Ve spojení s redaktorem Národní politiky Milošem Čtrnáctým vytvořil programové vysílací schéma pro československé vysílání, podporující národní sebevědomí, a usiloval o získání licence na rozhlasové vysílání. O licenci se ucházela i společnost Radioslavia jako distributor radiotechnických zařízení. Její pracovník JUDr. Ladislav Šourek se účastnil pokusného provozu rádiového vysílání z Eiffelovy věže v Paříži a přivezl cenné zkušenosti s právními souvislostmi s radiofonním vysíláním.

7. 6. 1923 byla ustavena společnost Československé zpravodajství radiotelefonické, spol. s r. o. (spojením společnosti Radioslavia se Spolkem českých žurnalistů), Ministerstvo pošt a telegrafů jí udělilo koncesi pro vysílání. Společnost se v červenci téhož roku přejmenovala na dnes již pověstný Radiojournal.

ČESKÝ ROZHLAS 1923–2013 | 90 let

Česká televize 1953 – 2013 60 let

Jak vypadalo první čs. rozhlasové studio, jaká se používala vysílací technika, jaké přijímače? Na jakých kmitočtech se vysílalo? Zachovalo se něco ve sbírkách NTM?

Technické vybavení tehdejšího vysílacího studia bylo neobyčejně prosté. Jako vysílač posloužila od Ministerstva pošt a telegrafů propůjčená radiotelegrafní stanice firmy E. Huth-Berlin, vysílající s výkonem 1 kW na vlně 1150 m. Přes den stanice fungovala jako telegrafní, večer k ní byl připojen modulační obvod s uhlíkovým mikrofonem, což umožnilo fonický provoz a proměnilo ji v bezdrátový telefon – rozhlas.

Za studio posloužil plátěný stan umístěný ve Kbelích a v něm vypůjčené piano. Akustická úprava byla realizována rovněž zapůjčeným kobercem. Zvuková izolace od vnějšího akustického prostředí byla tvořená pouze stanovým plátnem. Při hře na klavír bylo nutno občas odhánět hudbymilovné vyjící psy. Studio bylo později přemístněno do bývalé dílny v budově vysílací stanice.

V Evropě náš rozhlas zahájil svou činnost jako první pravidelné kontinentální vysílání slovy „Haló, haló, tady je Radiojournal Praha. Vážení posluchači, dnes 18. května 1923 slyšíte první pravidelné vysílání..." (Ovšem mějme na paměti, že v květnu 1923 ještě téměř žádní posluchači nebyli – *pozn. red.*)

První hlasatelkou byla slečna Tučková – pokladní a účetní Radiojournalu, která tuto funkci vykonávala ještě po svém hlavním zaměstnání. Prvním stálým hlasatelem se stal dne 17. 1. 1924 Adolf Dobrovolný.

Zpočátku sloužily pro příjem dva typy rozhlasových přijímačů – krystalová přijímací stanice a francouzský čtyřlampový přijímač Standard, který do ČSR dovážela Radioslavia. Takový přijímač stál tehdy 22 000 Kč (podobně jako automobil, přičemž běžný měsíční dělnický plat byl kolem 500 Kč), a byl tedy pro většinu lidí nedostupný. Používaly se dvoudrátové antény tvaru L nebo T v délce 25 až 30 m. V následujícím roce byly povoleny další dva typy přijímačů od firmy Marconi Wireless Telegraph Company. Jeden třílampový, druhý pětilampový. K nim byly dodávány anglické reproduktory „Amplion".

V této situaci sehráli důležitou roli radioamatéři, kteří pro poslech rozhlasu vyráběli krystalové přijímače amatérsky a v r. 1924 ustavili Čs. radioklub, který pomohl prosadit právo vlastnit přijímač a jeho amatérskou stavbu. Téhož roku byly vydány zákony na výrobu, dovoz a provozování přijímačů a přijímače začaly vyrábět i české firmy. V říjnu 1924 již bylo v ČSR vydáno asi 480 přijímacích koncesí.

〉



Tento dekorační obrázek se jmenuje „Soňa se sluchátky 1938“ a poslal nám ho Luboš Matyásek, OK1ACP

Ve sbírkách Národního technického muzea se velká část zařízení z počátku vysílání čs. rozhlasu zachovala.

90letá historie čs. rozhlasu vydá na tlustou knihu. My se spokojíme s nejdůležitějšími mezníky v historii našeho rozhlasu. Zajímají nás hlavně ty technické, ale můžeš zmínit i některé politické a organizační.

Ve vývoji čs. rozhlasu lze rozhodně nalézt řadu technických i programových momentů, které stojí za zmínku. Uvedu je v chronologickém pořadí. Volně při tom čerpám z publikace „Od mikrofonu k posluchačům“, kterou vydal Český rozhlas roku 2003:

1923 – 15. 5. – přeladění 1kW radiotelegrafního vysílače ve Kbelích na provoz radiofonní.

18. 5. – ve 20.15 h bylo zahájeno pravidelné vysílání na dlouhých vlnách 1150 m ze stanu ve Kbelích.

5. 9. – první posluchačská koncese byla vydána JUDr. Josefu Lachoutovi z Řevnic u Prahy

1924 – 20. 6. – stěhování kanceláří z Národní třídy do čtyřpokojového bytu v budově Poštovní nákupny na Fochově (dnes Vinohradské) třídě č. 58; v jedné místnosti byla zřízena hlasatelna a vysílací studio, v druhé technické pracoviště. Na střeše byly postaveny dva železné stožáry o výšce 12 a 4 m. Mezi nimi byla zavěšená 22 m dlouhá třídrátová anténa typu L. Sloužila pro předvádění přijímačů dodávaných předplatitelům.

1925 – 21. 2. – začala pravidelně pracovat první česká vysílací stanice v Praze-Starých Strašnicích (nejdříve pulkilowattová, koncem roku nahrazena 5kilowattovou americké firmy Western Electric).

1926 – 1. 4. – zaveden časový signál, vždy ve 12.00 a ve 22.00 h ze Státní hvězdárny (šest krátkých tónů).

1931 – 28. 10. – zahájeno vysílání stanice v Liblicích u ČeskéhoBrodu.

1935 – zahájeno pořizování magnetického záznamu zvuku na ocelový pás pomocí blattnerphonu; na rozhlasové výstavě se objevil poprvé magnetofonový pásek.

1941 – začal se užívat reportážni magnetofon AEG K4 (první magnetofon v čs. rozhlase).

1948 – 28. 4. – zákonem č. 137/1948 Sb. Čs. rozhlas zestátněn, ustaven celostátní podnik Československý rozhlas, celek řízen Ministerstvem informací a osvěty.

15. 5. zahájena Mezinárodní výstava rozhlasu (MEVRO), na které byla mj. také poprvé veřejně předvedena československá televize.

1959 – 31. 8. – zahájeno řádné vysílání na VKV z Petřínské rozhledny.

1964 – První experimentální stereofonní vysílání. Jeden zvukový kanál byl vysílán pomocí televize, druhý rozhlasem. Na pokus se velmi dobře pamatuji. Bohužel požitek z něj byl rozpačitý; neměl jsem k dispozici TV přijímač, a tak jsem slyšel pouze jeden kanál (*pozn. P. P.*).

1966 – 30. 9. – zahájeno pravidelné stereofonní vysílání.

Naše televizní vysílání je o 30 let mladší než rozhlasové, oficiálně bylo zahájeno v květnu 1953. Zájemcům o historii TV doporučujeme AR z té doby, ale tebe prosím o připomenutí začátků našeho TV vysílání tady na tomto místě.

Pomineme-li prehistorii televize (v době tápání při hledání jejího názvu zvanou též rozvid, okovid, dálnohled, hlasobraz, vidimvas, příp. radiovidec), u nás reprezentovanou hlavně profesorem Šafránkem, pak můžeme říci, že historie pravidelného televizního vysílání v Československu navazuje na výsledky práce výzkumného a vývojového střediska Televid, které bylo zřízeno nacisty v Dolní Smržovce u Tanvaldu. Němci si uvědomovali význam televize pro válečnou propagandu i pro vedení bojových operací. Pracoviště bylo velmi dobře vybaveno. Věnovalo se vývoji televize s přenosovým formátem 441 obrazových řádků a 25 snímků/sec. Středisko na konci války zustalo nepoškozeno, a tak mohlo posloužit k dalšímu rozvoji televize. Koncem roku 1945 však bylo jeho zařízení jako válečná kořist odvezeno do SSSR.

Prostory závodu však byly záhy díky československým odborníkům využity pro vlastní vývojový program, směřující k vývoji televizní normy 625 řádků na snímek.

Zde se také konalo 23. 3. 1948 první pokusné vysílání televize v Československu jako ukázka pro užší veřejnost.

Výsledky práce byly úspěšně prezentovány a s velkým nadšením veřejnosti přijaty na mezinárodní výstavě MEVRO v roce 1948.

V létě téhož roku byl realizován TV přenos z XI. všesokolského sletu, který byl velmi úspěšně přenášen mimo jiné také (na tehdejší poměry „dálkově“) až do Krkonoš.

Pravidelné každodenní vysílání Československé televize se datuje od 25. 2. 1954. Obecně šířeným a oblíbeným omylem je datum 1. 5. 1953. V uvedeném časovém rozmezí se vysílalo pouze ve zkušebním režimu třikrát týdně; ve středu, v pátek a v sobotu.

Studio bylo umístěno ve Vladislavově ulici v Praze v prostorách Měšťanské besedy. Vysílač byl instalován v pražské rozhledně na Petříně. Vysílal v prvním televizním kanálu prvního kmitočtového pásma normy OIRT (nosný kmitočet obrazu 49,75, zvuku 56,25 MHz).

Typickým přijímačem té doby byl přímo zesilující TV přijímač Tesla 4001 A (lidově zvaný též „myší divadlo“), vyráběný Teslou Strašnice. Jeho známou vlastností byla nedostatečná řádková i snímková synchronizace, kterou divák musel při sledování TV neustále korigovat.

Vysílaný signál byl černobílý; přenášela se pouze jasová složka. Pravidelné barevné vysílání v soustavě SECAM bylo zahájeno až 9. 5. 1973 na tzv. druhém programu a na prvním přesně o dva roky později.

V dnešní době nám to připadá nepochopitelné, ale celý TV řetězec od vysílače až po jednotlivé součástky v přijímači byl čs. provenience, dokonce jsme se chlubili, že i sklo elektronek je z našich skláren a z našich křemičitanů. Musel to být obrovský projekt. Jak to fungovalo?

Tvrzení, obsažené ve tvé otázce, není zcela přesné. Místo vlastní odpovědi bych použil volnou citaci z knihy Martina Štolla „Zahájení televizního vysílání“:

Aby se práce mohly rozjet naplno a stanovené termíny bylo možno stihnout (pokusný provoz měl být spuštěn již 15. listopadu 1952), byl celý projekt podpořen mohutnými financemi. Pro představu: na rok 1952 bylo vyčleněno 34 720 000 Kčs. Celkový rozpočet s již vydanými výlohami na poválečný civilní televizní výzkum a vývoj se tak ocitl na 40 520 000 Kčs.

Termíny byly vzhledem ke stavu vývoje velmi ambiciózní. Bylo jasné, že ne všechno mužeme vyrobit vlastními silami, a počítalo se s importem některých součástí. Jednalo se o 10 ks objektivů za 70 000 Kčs; jeden kapacitní můstek za 40 000 Kčs; zařízení pro snímání z filmu za 300 000 Kčs; 20 přijímačů ze SSSR za 200 000 Kčs a dalších 180 ks z NDR za 1 800 000 Kčs.

Ve výzkumném ústavu A. S. Popova a ve strašnické Tesle byly ustanoveny vývojové a výrobní skupiny TV přijímačů. Ty se inspirovaly sovětským přístrojem typu KVN 49 a během necelého roku vyvinuly prototyp čs. přístroje vzápětí vyráběného pod typovým označením 4001.

Ze zpráv VÚRT vyplývá, že vázla dodávka materiálů. Ne vše se tedy dařilo realizovat podle plánů. 30. září 1952 byl vyvinut ve VÚRT původní československý monoskop. V té době již bylo zřejmé, že televizní vysílání zahájeno bude, i když ne podle původního harmonogramu.

Co popřejeme našemu rozhlasu, naší televizi a našim čtenářům do dalších let na závěr?

Profesně jsem odchován filmem, kde jsem pusobil 25 roku, postupně od funkce asistenta až po mistra zvuku a vedoucího zvukového oddělení a střižen. Realizace filmových děl byla v té době vysoce technologicky a tudíž i ekonomicky podmíněnou činností, dostupnou jen omezené části veřejnosti. Proto také každý pracovník musel ve své oblasti projít fází profesního výcviku a talentovým prověřením svých schopností pod vedením uznávaných tvůrců ve svém oboru, kde byl nemilosrdně „cepován“. Teprve potom, byl-li uznán za schopného, mu byl svěřen vlastní tvůrčí úkol.

V souvislosti s dnešní technologickou lehkostí a realizační láci je filmová, TV a rozhlasová tvorba dostupná prakticky komukoli. To je jistě přínosné – objevují se tak nové talenty, které by jinak patrně zůstaly neodhalené. Záporem je však obecně narustající přesvědčení, že vše – veškerá amatérská tvorba – je hodna veřejné prezentace. Stáváme se tak mnohdy proti své vuli a nechtěně příjemci všeobecné kulturní pokleslosti, a to i v médiích, která by naopak měla udržovat a zvyšovat kulturní a vzdělanostní standardy.

Přeji výše zmíněným, aby bouřlivě expandující technický rozvoj, zvláště v informačních a komunikačních technikách, nebyl vnímán jako cíl, nýbrž jako prostředek pro kultivaci etických norem a estetických modelů.

Děkuji za rozhovor.

Připravil Petr Havliš, OK1PFM



Miniaturní výkonové měniče DC/DC

Firma **Murata** (*www.murata.eu*) doplnila sérii neizolovaných měničů DC/DC určených pro stabilizaci napájecího napětí přímo v místě zátěže (POL – Point of Load) označenou OKR o 1,5A model OKR-T/1,5-W12-C v pouzdře s jednou řadou vývodů SIP (Single Inline Package). Série pokrývá široký rozsah vstupního napětí 4,5 až 14 V a programovatelným výstupem mezi 0,59 až 6 V poskytuje návrhářům velkou flexibilitu. Stávající moduly byly zatím určeny pro výstupní proudy 3, 6 a 10 A. Synchronní snižovací měniče mají pracovní kmitočet 600 kHz, účinnost až 93 % a lze je zatížit kapacitní zátěží 200 µF. Vestavěny jsou i ochrany proti proudovému a tepelnému přetížení. Měnič lze dálkově ovládat řídicím signálem a při podpětí se automaticky vypne. Rozměry jsou 10,4 × 10,2 × 6,1 mm, rozsah pracovních teplot leží mezi -40 až 85 °C. Předpokládány jsou aplikace při napájení obvodů ASIC, FPGA, DSP, mikroprocesorů a komunikačních IO v zařízeních pro přenos dat a průmyslových systémech.



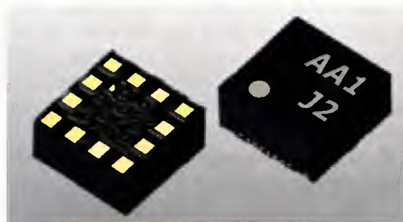
Spínače s programovatelným proudovým omezením

Nové programovatelné spínače AP2552 a AP2553 s proudovým omezením od **Diodes Incorporated** (*www.diodes.com*) umožňují chránit proti proudovému přetížení dva porty USB3.0 nebo až čtyři porty USB2.0. Spínače s omezením jsou vhodné pro ochranu portu USB v přenosných počítačích, dokovacích stanicích, set-top boxech, LCD televizorech a monitorech, tiskárnách, případně ostatních přístrojích vyžadujících spolehlivou ochranu napájecích sběrnic s napětím 3,3 a 5 V a trvalým proudem do 2,1 A. Obvody jsou jednokanálové a k nastavení proudové meze v rozsahu typického zatížení 75 mA až 2,35 A s přesností ±6 % je třeba jediný externí rezistor. K dispozici jsou čtyři varianty ochranných spínačů. AP2552 aktivovaný signálem v úrovni Low a AP2553 aktivovaný signálem High omezí výstupní proud na bezpečnou velikost. Typy AP2552A a AP2553A jsou aktivované obdobně a při přetížení nebo zpětném napětí výstup odpojí. Typická tolerance proudového limitu je pro 1,5 A ±6 %. Doba postupného náběhu napájecího napětí je typicky 3 ms. Typická doba odezvy na zkrat výstupu je 2 µs. Všechny obvody jsou dostupné v pouzdře SOT26 a U-DFN2020C-6 a mohou být použity při teplotě -40 až +85 °C.



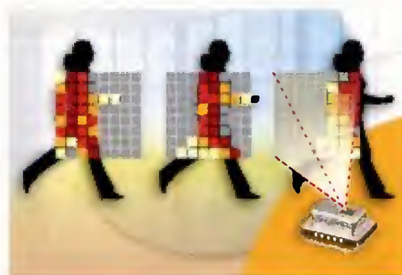
Subminiaturní tříosý akcelerometr

Firma **Kionix, Inc.** (*www.kionix.com*) nabízí rozsáhlé portfolio mikromechanických součástek (MEMS) zahrnující tříosé akcelerometry, gyroskopy a rovněž integrované obvody pro zpracování naměřených dat. Senzory dodává zvláště výrobcům mobilních telefonů a tabletů. Novinkou, nabízenou zatím ve vzorcích kvalifikovaným zákazníkům, je subminiaturní tříosý akcelerometr KXTJ2 v 12pinovém plastovém pouzdře LGA s rozměry pouhých 2 × 2 × 0,9 mm optimalizovaný právě pro použití v těchto zařízeních. Rozsahy měření lze uživatelsky nastavit na ±2, ±4 nebo ±8 g, stejně jako rychlost měření. Interní regulátor napětí zajišťuje nezávislost výstupního signálu na napájecím napětí v rozsahu 1,8 až 3,6 V. Předností je rovněž spotřeba pouze 2 µA v režimu standby, 10 µA při nastavení nižšího a 135 µA vyššího rozlišení (14 bitů) signálu zrychlení. Výstupní signál je k dispozici na sériovém rozhraní I²C, přes které probíhá i komunikace a nastavení akcelerometru systémovým mikrokontrolérem.



Maticový infrasenzor teploty

Panasonic Electric Works, průmyslová divize firmy Panasonic Corporation, uvedla na trh (i český – *www.panasonic-electric-works.cz*) nový senzor teploty a detektor přítomnosti osob Grid-EYE, který je vytvořený technologií MEMS. Využívá termoelektrickou baterii 64 buněk uspořádaných do čtvercové matice 8 × 8, snímající infračervené záření emitované měřeným objektem o teplotě -20 až +100 °C, koncentrované křemíkovými čočkami ze zorného pole 60 °. Chyba měření teploty je podle typu ±2,5 nebo ±3 °C. Detekovat lze nejen přítomnost objektu, ale současně rychlost a směr pohybu na vzdálenost až 5 m. Senzor v pouzdře pro plošnou montáž má rozměry 11,6 × 4,3 × 8 mm a je podle typu s větším či menším ziskem napájen 3,3 nebo 5 V. Výstupní signál je k dispozici na rozhraní I²C a poskytuje 10 snímků/s. Počítá se s aplikacemi ve spotřebním zboží, průmyslové automatizaci, bezpečnostních systémech, řízení osvětlení a pohybu v budovách a obchodech.



Systém pro sběr dat a řízení napájení v automobilu

Rakouská firma **ams** (*www.ams.com*), výrobce integrovaných obvodů a senzorů pro spotřební, průmyslové a automobilové aplikace, přichází s komplexním řešením pro snímání stavu automobilové baterie včetně komunikace v síti LIN (Local Interconnect Network) určené právě pro použití v automobilech. AS8515 sestává z více obvodů s vysokou integrací v dvouvrstvém modulu označovaném zkratkou SiP (System-in-Package). Ke zpracování změřených údajů napětí a proudu baterie 1 mA až 2000 A převedeného bočníkem s odporem 0,1 mΩ na napětí, signálů senzoru teploty, případně i tlaku slouží dva nezávislé 16bitové A/D převodníky s různým rozsahem, jejichž signály jsou pro zpracování mikrokontrolérem k dispozici na rozhraní SPI. Modul obsahuje i hlídací obvody a napěťové regulátory. AS8515 umožňuje vytvořit účinný systém řízení provozu baterie Li-ion v elektromobilech a hybridních vozidlech pracující při okolní teplotě v rozsahu od -40 do +115 °C.

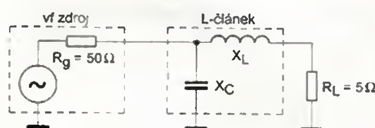
JH



Přizpůsobovací obvod

(Pokračování)

Příklad: Přizpusobte výstupní impedanci 50 Ω z vysílače v pásmu ISM na 433 MHz k smyčkové anténě o impedanci 5 Ω (obr. 37).



Obr. 37. Vf zdroj je vysílač 433 MHz/ /50 Ω. Zátěž smyčková anténa 5 Ω

$$Q = \sqrt{\frac{R_g}{R_L} - 1}$$

$$Q = \sqrt{\frac{50}{5} - 1} = \sqrt{10 - 1} = 3$$

$$X_L = Q \cdot R_L = 3 \cdot 5 = 15\,\Omega$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

$$L = \frac{15}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 433 \cdot 10^6} = 5{,}52\,\text{nH}$$

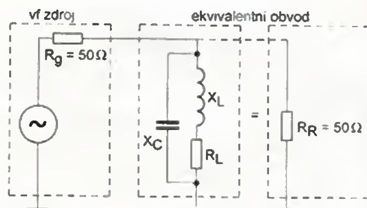
$$X_C = \frac{R_g}{Q}$$

$$X_C = \frac{50}{3} = 16{,}67\,\Omega$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$$

$$C = \frac{1}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 433 \cdot 10^6 \cdot 16{,}67} = 22\,\text{pF}$$

V tomto příkladu tvoří kondenzátor, cívka a odpor zátěže paralelní rezonanční obvod (obr. 38).



Obr. 38. Ekvivalentní obvod L-článku a zátěže tvoří paralelní rezonanční obvod. Jeho ekvivalentní odpor 50 Ω je shodný s odporem generátoru

Ověření výsledku: Připomeňme si, že paralelní rezonanční obvod v rezonanci se chová jako ekvivalentní odpor. Tento rezonanční ekvivalentní odpor (R_R) může být vypočten podle:

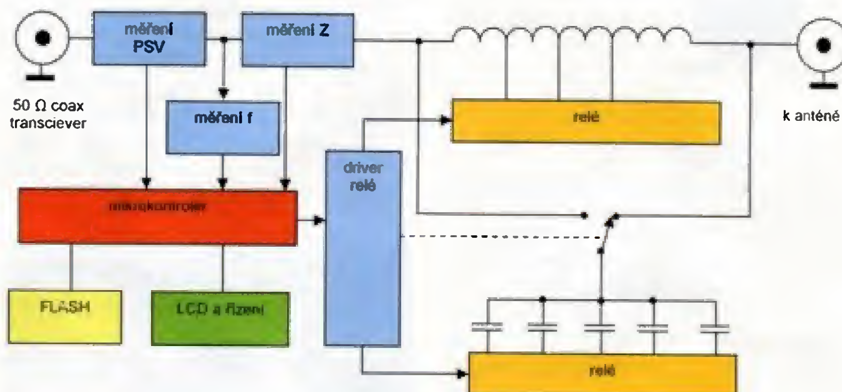
$$R_R = \frac{L}{C \cdot R}$$

nebo:

$$R_R = R\left(Q^2 + 1\right)$$

$$R_R = \frac{L}{C \cdot R} = \frac{5{,}52 \cdot 10^{-9}}{22 \cdot 10^{-12} \cdot 5} = 50{,}18\,\Omega$$

$$R_R = 5 \cdot \left(3^2 + 1\right) = 50\,\Omega$$



Obr. 39. Přizpůsobovací obvody v MFJ Enterprises MFJ-928. Automatický anténní tuner je tvořen L-článkem s přepínáním odboček cívky a kondenzátorů, PSV-metr a čítač snímají údaje pro řídicí mikrokontrolér, který přepínáním hledá stav přizpůsobení

V obou případech je paralelní rezonanční odpor roven 50 Ω a rovná se odporu generátoru, takže dovoluje přenos maximálního výkonu. Opět, tyto hodnoty je třeba zkorigovat o případnou reaktanční složku zátěže tj. o její indukční nebo kapacitní část. Může být také použita ekvivalentní hornofrekvenční propust. Výhodou pak je, že sériový kondenzátor nepropustí stejnosměrnou složku signálu, pokud je tato vlastnost žádoucí.

Moderní aplikace

V rádiových komunikačních systémech je běžnou úlohou přizpůsobit vysílač nebo přijímač anténě. Většina transceiverů je navržena se standardní vstupní a výstupní impedancí 50 Ω. Impedance antény se při změně vysílacího kmitočtu může změnit na hodnotu od několika ohmů až po tisíce ohmů. Manuální tunery s plynule nastavitelnými kondenzátory a přepínáním odboček na cívce jsou k dispozici už mnoho let. Moderní anténní tunery jsou automatizované. Když je transceiver v režimu vysílání, tuner se automaticky nastaví, a zajistí tak předání maxima výkonu.

Na obr. 39 je bloková struktura běžného automatického tuneru. Jeho základ tvoří L-článek, který je laděn přepínáním kondenzátorů s rozdílnou kapacitou na vstupu nebo výstupu L-článku a přepínáním odboček cívky. Mikrokontrolér přepíná podle určitého algoritmu pro nalezení impedančního přizpůsobení. Kritériem pro detekci správného nastavení je měření poměru stojatého vlnění (PSV) na vysílací lince. PSV-metr snímá dopřednou a odraženou vlnu na lince. Je-li impedance správně přizpůsobena, není naměřen odražený výkon a veškerá energie generátoru je předána do antény. Požadováno je PSV 1. Jakákoliv větší hodnota indikuje odražený výkon a nepřizpůsobení. PSV 2 indikuje, že se odráží přibližně 11 % výkonu.

Na obr. 39 snímá PSV speciální obvod, na jehož výstupu je odpovídající stejnosměrné napětí pro A/D převodník řídicího mikrokontroléru. Dalším vstupem pro řídicí algoritmus je změřený kmitočet z čítače a komplexní impedance zátěže měřená k tomu určeným obvodem.

Typický komerční automatický anténní tuner MFJ Enterprises MFJ-928 má pracovní rozsah kmitočtu od 1,8 do 30 MHz a může měřit až 200 W vf výkonu. Dokáže přizpůsobit zátěž menší než 50 Ω s PSV do 8:1 a zátěž nad 50 Ω s PSV do 32:1.

Rozsah přizpůsobitelné impedance zátěže je 6 až 1600 Ω. Rozsah kapacity je 0 až 3900 pF v 256 krocích, rozsah indukčnosti je 0 až 24 µH v 256 krocích. Kondenzátory mohou být zapojeny před nebo za vnitřní cívku. To dovoluje celkem 131 072 různých LC kombinací. Přizpůsobení ve větším frekvenčním rozsahu dovolují další modely, např. MFJ-924 měří výkon a PSV do 440 MHz.

Takové anténní tunery jsou běžně používány radioamatéry a armádou, v případech více připojených antén a možném vysílání na různých kmitočtech. Dále jsou používány v průmyslových aplikacích pracujících s velkým vf výkonem, například pro přizpůsobení impedance vakuové komůrky pro leptání polovodičů vf plazmou k výstupu vf generátoru o výkonu 50 kW. Často jsou k nastavování kapacit kondenzátoru a indukčnosti cívek využívány servomotory zapojené ve zpětnovazební řídicí smyčce. Nastavení je plně automatické bez zásahu obsluhy.

VP

(Pokračování příště)

Převzato z electronicdesign.com (Lou Frenzel)



Obr. 40. Automatický anténní tuner MFJ Enterprises MFJ-928

Vývojové prostředí MPLAB X
pro programování mikrokontrolérů PIC (3)

Sestavení projektu

Vývojové prostředí MPLAB X využívá k sestavení projektu program **make**, který automaticky rozhodne, jaké soubory se mají zpracovat a jaký nástroj (např. assembler, kompilátor, linker) k tomu použít. Konfigurace projektu týkající se jeho sestavení se ukládá do souboru Makefile, který naleznete u každého projektu (v okně *Projects* se nachází ve složce *Important Files*).

MPLAB X nabízí několik zpusobu sestavení projektu, které se liší podle toho, co chceme s daným projektem právě dělat. U každé z těchto možností se nástroj **make** postará o spuštění všech potřebných procesů, takže za běžných okolností stačí k provedení požadované operace stisk jediného tlačítka. Sestavení projektu lze iniciovat buď přímo z hlavní nástrojové lišty (viz obr. 12), nebo některým z příkazu v menu *Run* nebo *Debug*. Vývojové prostředí MPLAB X nabízí následující možnosti:

Build Project

Základní sestavení projektu, při kterém se zkompilují všechny zdrojové soubory, které se změnily od posledního „buildu". Při prvním volání se musí sestavit celý projekt, při každém dalším je již celý proces rychlejší, což se projeví zejména u větších projektů.

Build for Debugging

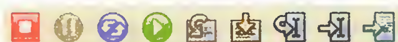
Podobně jako v předchozím případě se zkompilují všechny zdrojové soubory v projektu, které se od posledního „buildu" změnily, do výsledného binárního souboru se však navíc přidá krátký program (tzv. *debug executive*) pro komunikaci se zařízením typu in-circuit debugger/emulátor. Tuto možnost využijete v případě, že máte takové zařízení připojeno a v rámci projektu nakonfigurováno a přejete si provádět ladění namísto v simulátoru přímo na daném mikrokontroléru skrze hardwarový ladicí nástroj.

Clean and Build Project

Tento příkaz plní stejnou funkci jako příkaz *Build Project* s tím rozdílem, že se na začátku vždy smažou veškeré dočasné soubory vygenerované v průběhu předchozích „buildů" a všechny zdrojové soubory se zkompilují znovu, nezávisle na tom, zda se mezitím změnily.



Obr. 12. Tlačítka pro sestavení projektu dostupná z hlavní nástrojové lišty prostředí MPLAB X



Obr. 13. Tlačítka pro ladění projektu, která se zobrazí při přepnutí do módu ladění v horní části pracovní plochy

Clean and Build for Debugging

Kombinuje předchozí dvě možnosti, tj. odstraní všechny soubory vygenerované při předchozích „buildech", všechny zdrojové soubory se znovu zkompilují a do výsledného binárního souboru se přidá krátký program pro účely ladění s využitím in-circuit debuggeru nebo emulátoru.

Poznámka: Informace o průběhu „buildu" se zobrazují v příslušné záložce okna *Output* (okno by se mělo otevřít automaticky v dolní části pracovní plochy, v případě potřeby klikněte na položku v menu *Window → Output → Output*). Pokud byste si přáli zobrazit z výstupního logu pouze vybrané informace, je možné využít funkce filtrování. Tu lze aktivovat příkazem *Filter* z kontextové nabídky, která se zobrazí po kliknutí pravým tlačítkem myši uvnitř okna *Output*, nebo klávesovou zkratkou Ctrl+G (kurzor se musí v tomto případě nacházet v okně *Output*). Po aktivaci této funkce se zobrazí pouze řádky obsahující daný text (např. „error"). Souhrnné informace o projektu lze rovněž (a to nejen po jeho sestavení) zobrazit v okně *Dashboard*.

Debug Project

Podobně jako při použití příkazu *Build for Debugging* se zkompilují všechny zdrojové soubory v projektu, které se od posledního „buildu" změnily. Není-li kompilace potřeba, tento krok se přeskočí. Používáte-li in-circuit debugger nebo emulátor, do výsledného binárního souboru se navíc přidá krátký program (*debug executive*) pro zajištění komunikace s tímto zařízením a po dokončení „buildu" se cílové zařízení naprogramuje a skrze hardwarový ladicí nástroj se program automaticky spustí. Používáte-li pro ladění programu softwarový simulátor, program se po dokončení „buildu" spustí v simulátoru. Dále se pracovní plocha přepne do módu ladění, kdy se v její horní části zobrazí ikony pro ovládání debuggeru (pozastavení programu, spuštění, reset, krokování apod. – viz obr. 13), v dolní části mohou přibýt některá okna (např. *Variables*, *Call Stack*, *Breakpoints* apod.) a v editoru se zvýrazní právě vykonávaný řádek programu (je-li program pozastaven). Informace z debuggeru, příp. simulátoru se zobrazují v příslušných záložkách okna *Output*.

Pokud byste chtěli jednotlivé kroky provést samostatně, můžete namísto příkazu *Debug Project* spustit postupně: *Build for Debugging*, *Program Device for Debugging* a *Launch Debugger*. Tyto příkazy naleznete v menu *Debug → Discrete Debugger Operation* nebo v nabídkách, které se zobrazí po kliknutí na šipky nacházející se vedle ikon pro sestavení projektu (viz obr. 12).

Run Project

Tímto příkazem, který je dostupný z menu *Run*, se opět zkompilují všechny zdrojové soubory, které se od posledního sestavení změnily, po dokončení „buildu" se automaticky naprogramuje cílové zařízení prostřednictvím připojeného debuggeru nebo programátoru a po naprogramování se uvolní signál nulování, čímž se program spustí. V tomto typu sestavení nejsou dostupné žádné funkce pro ladění programu a rovněž se do výsledného binárního souboru nepřidává program pro komunikaci s hardwarovým debuggerem. V případě, že si nepřejete, aby se po naprogramování program automaticky spustil, stiskněte přepínač *Hold in Reset*. Funkce *Run Project* ani *Hold in Reset* nejsou dostupné, pracujete-li pouze se softwarovým simulátorem.

Make and Program Device

Obdobně jako v předchozím případě se zkompilují zdrojové soubory, pokud se změnily, a naprogramuje se cílové zařízení, program se však automaticky nespustí.

Kromě zmíněných příkazu, které vždy provedou sestavení projektu, nalezneme v hlavní nástrojové liště ještě možnost čtení paměti mikrokontroléru – *Read Device Memory*. Tímto tlačítkem je možné aktualizovat zobrazení programové paměti, paměti EEPROM, konfiguračních bitů a User ID v příslušných oknech. Některá zařízení umožňují načíst tato data i v průběhu ladění (např. MPLAB REAL ICE nebo MPLAB ICD 3), u jiných je nutné ladění programu přerušit (tlačítko bude u těchto zařízení v průběhu ladění neaktivní). Příkazem *Read Device Memory to File* je možné načíst obsah zmíněných typu pamětí do zvoleného souboru.

Poznámky:

- MPLAB X se připojuje k vybranému hardwarovému nástroji pouze po nutnou dobu po spuštění příkazu *Run Project* nebo *Debug Project*. V okně nastavení (menu *Tools → Options*) v kategorii *Embedded* v záložce *Generic Settings* je však možné zaškrtnutím volby *Maintain active connection to hardware tool* nastavit, aby zustal hardwarový nástroj vždy připojen.
- Po stisknutí tlačítka *Debug Project* se po sestavení projektu a naprogramování zařízení (využíváte-li hardwarový debugger nebo emulátor) program automaticky spustí. Ačkoliv je vždy možné nastavit na začátek programu bod přerušení (breakpoint), aby se zde ladění pozastavilo, nemusí být toto chování pro mnohé uživatele žádoucí. V okně nastavení (menu *Tools → Options*) v kategorii *Embedded* v záložce *Generic Settings* je možné toto výchozí chování změnit výběrem možnosti *Reset Vector* nebo *Main* u položky *Debug startup*. Ladění se pak automaticky pozastaví na začátku programu a uživatel se může rozhodnout, jak bude pokračovat dále.

Ladění programu

Ladění projektu lze spustit tlačítkem *Debug Project* (viz obr. 12 nebo z menu *Debug → Debug Project*), příp. příkazem *Launch Debugger* (po rozbalení nabídky vedle tlačítka *Debug Project* nebo z menu *Debug → Discrete Debugger Operation → Launch Debugger*). V módu ladění se v hlavní nástrojové liště zobrazí panel pro ladění programu (viz obr. 13), ve kterém naleznete následující tlačítka:

- *Finish Debugger Session* – ukončí mód ladění,
- *Pause* – pozastaví běh programu; v okně editoru se zvýrazní řádek, na němž se nachází instrukce, na kterou právě ukazuje čítač programu,
- *Reset* – resetuje mikrokontrolér,
- *Continue* – pokračuje v běhu programu; program se opět pozastaví až po kliknutí na tlačítko *Pause* nebo je-li splněna podmínka bodu přerušení.

Následující tlačítka pro krokování programu jsou aktivní pouze tehdy, je-li program pozastaven:

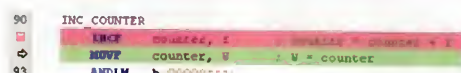
- *Step Over* – vykoná se jeden řádek zdrojového kódu; nachází-li se na daném řádku instrukce pro volání podprogramu nebo funkce, vykoná se celý podprogram/funkce,
- *Step Into* – vykoná se jeden řádek zdrojového kódu; nachází-li se na daném řádku instrukce pro volání podprogramu nebo funkce, vykonávání programu se zastaví na prvním řádku tohoto podprogramu nebo funkce,
- *Run to Cursor* – pokračuje v běhu programu a zastaví se na řádku, na kterém se v editoru právě nachází kurzor,
- *Set PC at Cursor* – do čítače programu (Program Counter – PC) nastaví adresu odpovídající řádku, na kterém je v editoru aktuálně umístěn kurzor,
- *Focus Cursor at PC* – přesune kurzor v editoru na řádek s právě vykonávanou instrukcí (tj. na řádek s adresou, která je uložena v čítači programu).

Při ladění programu často požadujeme, aby se program zastavil v určitém konkrétním místě, ve kterém chceme zjistit aktuální stav proměnných, registrů nebo speciálních funkčních registrů, abychom ověřili, zda se program chová očekávaným způsobem, nebo chceme z tohoto výchozího bodu program krokovat a detailně pozorovat, co se v něm odehrává. K tomuto účelu slouží tzv. body přerušení (breakpointy). Ty lze definovat různými způsoby:

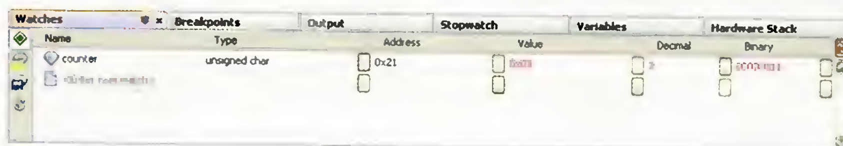
- Kliknutím na číslo řádku v editoru zdrojového kódu (viz obr. 14) definujeme bod přerušení vázaný k tomuto řádku (*Line Breakpoint*). Opětovným kliknutím do stejného místa breakpoint odstraníme. Program se v tomto případě pozastaví vždy, když má být vykonána instrukce umístěná na tomto řádku.
- Stejný typ breakpointu můžeme též vytvořit (a poté rovněž i odstranit) klávesovou zkratkou Ctrl+F8 nebo prostřednictvím menu *Debug → Toggle Line Breakpoint*. Bod přerušení se vytvoří na řádku, na kterém se zrovna nachází kurzor.
- Kromě jednoduchých bodů přerušení, které jsou vázány na určitý řádek zdrojového kódu, lze prostřednictvím dialogu *New Breakpoint* (menu *Debug → New Breakpoint*) vytvořit i složitější body přerušení, které zajistí, že se vykonávání programu pozastaví např. v případě čtení libovolné nebo specifikované hodnoty z určeného registru, při zápisu do registru, při vykonávání instrukce z definovaného rozsahu adres, při přechodu do úsporného režimu SLEEP nebo naopak při „probuzení" mikrokontroléru, při přetečení zásobníku apod.
- V okně *Breakpoints* (menu *Window → Debugging → Breakpoints*), ve kterém se zobrazuje seznam všech bodů přerušení a ve kterém lze jednotlivé body přerušení rovněž aktivovat a deaktivovat a případně i vytvořit nové nebo je smazat, je též možné z vybraných breakpointů vytvářet sekvence. Zatímco u jednoduchého bodu přerušení se program pozastaví, je-li splněna daná podmínka, v případě sekvence breakpointů se program pozastaví až poté, co jsou v definovaném pořadí splněny podmínky všech breakpointů v sekvenci. Sekvenci lze vytvořit vybráním příslušných bodů přerušení v okně *Breakpoints* a kliknutím na položku *Complex Breakpoint → Add To New Sequence...* v kontextové nabídce, která se zobrazí po kliknutí pravým tlačítkem myši na daný breakpoint. Ve stejném kontextovém menu naleznete i příkazy *Move To <název_sekvence>* pro přidání bodu přerušení do existující sekvence, *Remove From <název_sekvence>* pro odebrání ze sekvence, *Move Up* pro změnu pořadí bodu přerušení směrem nahoru a podobně *Move Down* pro přesunutí breakpointu směrem dolů.
- Obdobným způsobem lze vytvářet i kombinované body přerušení (*tuple* – n-násobný breakpoint). Máte-li např. bod přerušení, který je definován změnou určité proměnné, je možné, že bude tato proměnná modifikována v různých částech programu. Vy byste však potřebovali, aby se program pozastavil pouze v případě, že se hodnota dané proměnné změní v určité konkrétní části programu. V takovém případě je možné vytvořit kliknutím na položku *Complex Breakpoint → Add To New Tuple...* v kontextovém menu n-násobný breakpoint a zkombinovat podmínky více breakpointů dohromady. Program se nyní přeruší pouze za předpokladu, že jsou v daném okamžiku splněny podmínky všech breakpointů současně (logika AND).

Pro účely ladění lze v dolní části pracovní plochy prostřednictvím menu *Window → Debugging → ...* otevřít různá pomocná okna. Mezi nejčastěji používanými budou pravděpodobně okna *Watches*, příp. *Variables*, *Stopwatch* a *Breakpoints*. Okna *Watches* (obr. 15) a *Variables* slouží ke sledování aktuálních hodnot vybraných proměnných a registrů. Hodnoty proměnných lze zobrazovat v různých formátech (pro výběr sloupců s jednotlivými formáty klikněte pravým tlačítkem myši do záhlaví tabulky) a rovněž je možné zde obsah proměnných přímo měnit. Okno *Stopwatch* (stopky – obr. 16) slouží k měření času a počtu cyklů, které zabere vykonání určitého segmentu programu. Nepostradatelnými pak budou při ladění rovněž okna zobrazující aktuální obsah jednotlivých typů paměti (programová paměť, registry, speciální funkční registry, paměť EEPROM, konfigurační bity mikrokontroléru a User ID). Tato okna lze otevřít z menu *Window → PIC Memory Views → ...*. V levé dolní části okna lze vždy změnit typ paměti a formát zobrazovaných dat (viz obr. 17).

Vít Špringl



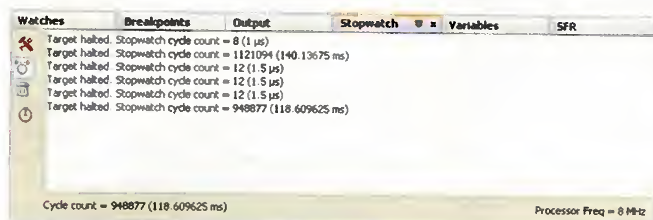
Obr. 14. Výřez okna editoru, který ukazuje bod přerušení definovaný na řádku 91 (zvýrazněn červeně) a právě vykonávanou instrukci na řádku 92 (pouze při pozastaveném programu v módu ladění)



Obr. 15. Okno Watches, které slouží ke sledování aktuálních hodnot vybraných proměnných a registrů. Červeně zvýrazněné hodnoty byly aktualizovány v předchozím kroku

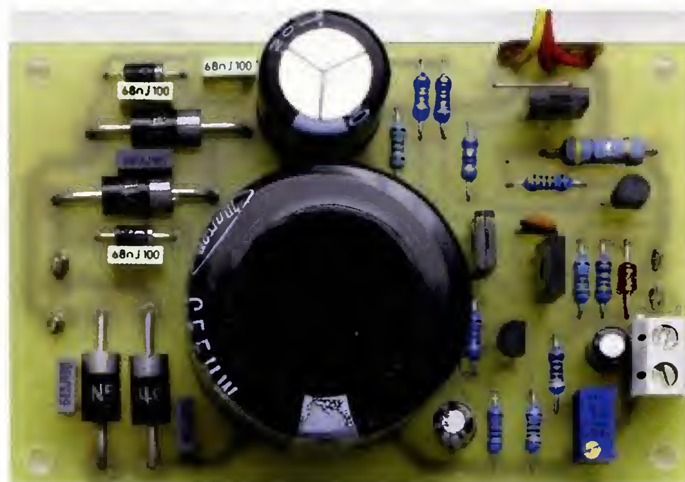


Obr. 17. Okno pro zobrazení aktuálního stavu paměti. V levém dolním rohu lze vybrat mezi datovou pamětí (seznam všech registrů), programovou pamětí, speciálními funkčními registry (na obrázku), konfiguračními bity, hardwarovým zásobníkem a User ID. Červeně zvýrazněné hodnoty byly při ladění programu aktualizovány v předchozím kroku



Obr. 16. Okno Stopwatch (stopky) pro měření času a počtu cyklu, které zabere vykonání určitého segmentu programu

Stabilizovaný zdroj 25,2 V/0,6 A



Obr. 1. Deska stabilizovaného zdroje 25,2 V/0,6 A

Tento zdroj byl zkonstruován pro žhavení elektronek ve sbírkových přijímačích EL10, EK10 a dalších podobných. I když uvedené přijímače mohou mít žhavicí napětí také 12,6 V, pouze při aplikaci žhavicího napětí 25,2 V může svítit žárovka osvětlující stupnici.

Vzhledem k tomu, že se jedná o zdroj k citlivým přijímačům, je navržen jako lineární, aby neprodukoval impulsní rušení. Stabilizátor ve zdroji je co nejjednodušší s několika tranzistory, protože žhavicí napětí nemusí být dokonale stabilní. Nemohl být použit třísvorkový stabilizátor 7824, neboť usměrněné napětí z použitého síťového transformátoru může překročit maximální povolenou velikost vstupního napětí tohoto stabilizátoru (40 V).

Zdroj má pochopitelně mnohem širší využití, a proto předkládám jeho popis. Fotografie desky se součástkami zdroje je na obr. 1.

Popis funkce

Schéma zapojení zdroje je na obr. 2. Zdroj je tvořen síťovým transformátorem TR1, usměrňovačem s D1 až D6 a vyhlazovacími kondenzátory C7 a C8 a stabilizátorem napětí s tranzistory T1 až T5.

Síťový transformátor TR1 je typu TR-T025/2X12V od firmy GM electronic. Je to toroidní transformátor o výkonu 25 VA s primárním vinutím 230 V a dvěma sekundárními vinutími 2x 12 V. Obě sekundární vinutí jsou zapojena do série a napětí 24 V z nich je přiváděno na vstupní svorky usměrňovače J1 a J2.

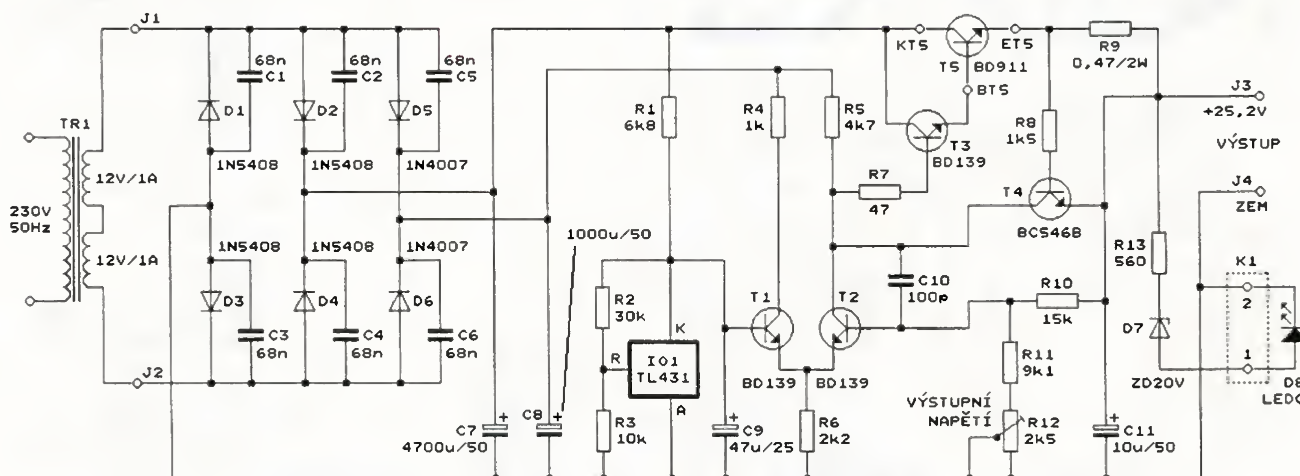
Usměrňovač je tvořen dvěma Graetzovými mustky. Hlavní usměrňovač s diodami D1 až D4 a vyhlazovacím kondenzátorem C7 poskytuje energii pro výstup zdroje, přídavný usměrňovač s diodami D1, D3, D5, D6 a vyhlazovacím kondenzátorem C8 napájí vnitřní obvody stabilizátoru. Přídavný usměrňovač, který poskytuje na C8 vyšší napětí, než je na C7, je použit proto, aby se minimalizovalo saturační napětí (voltage drop) stabilizátoru. Všechny diody jsou odrušeny paralelními kondenzátory C1 až C6.

Stabilizátor obsahuje Darlingtonovu dvojici regulačních tranzistoru T3 a T5, které jsou buzeny diferenčním zesilovačem s T1 a T2. Diferenční zesilovač porovnává výstupní napětí zdroje zmenšované děličem s R10 až R12 s referenčním napětím +10 V z IO1. Víceotáčkovým trimrem R12 se nastavuje velikost výstupního napětí v rozmezí od přibližně 23,7 do 26,5 V.

Když se např. při větším zatížení zdroje jeho výstupní napětí zmenší pod nastavenou velikost, přivře se T2 a zvýší se jeho kolektorové napětí. Následkem toho se více otevřou regulační tranzistory T3 a T5 a tím se výstupní napětí vrátí zpět na nastavenou velikost (pochopitelně s malou odchylkou danou tím, že diferenční zesilovač má konečné zesílení).

Stabilizátor je vybaven proudovou pojistkou s tranzistorem T4, která omezuje maximální velikost výstupního proudu na asi 1,44 A. T4 je otevírán napětím vytvářeným na bočníku R9 protékajícím výstupním proudem zdroje. T4 je zapojen tak, že zkratuje bázi T3 s emitorem T5 a zmenšuje tak buzení regulačních tranzistoru. Když proud bočníkem dosáhne uvedené velikosti 1,44 A, otevře se T4 natolik, že nedovolí, aby se proud protékající regulačními tranzistory dále zvětšoval.

Přítomnost napětí na výstupu zdroje (na vývodech J3 a J4) je indikována zelenou LED D8 připojenou ke zdroji přes svorkovnici K1. Do série s LED je zapojena Zenerova dioda D7 se Zenerovým napětím 20 V, aby LED D8 svítila jen při výstupním napětí vyšším než asi 21 V a svým



Obr. 2. Schéma zapojení stabilizovaného zdroje 25,2 V/0,6 A

zhasnutím upozornila na pokles výstupního napětí při přetížení zdroje.

Konstrukce a oživení

Zdroj je realizován z vývodových součástek, které jsou s výjimkou síťového transformátoru připájené na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 3, obr. 4).

Kondenzátory C7 a C8, pro které byla deska navržena, byly vytěženy z vraků starých přístrojů. Pokud budete mít tyto kondenzátory s jinou roztečí vývodu, je nutné podle nich upravit vrtání desky. Na desce je jedna drátová propojka zhotovená z odštípnutého vývodu rezistoru 0207. U T1 až T3 je vhodné před připájením zkontrolovat proudový zesilovací činitel, při kolektorovém proudu 10 mA by měl být 150 až 200. Výkonový tranzistor T5 je upevněn izolovaně na vnějším chladiči a s deskou je propojen třemi vodiči.

Do bodů J1 až J4 by měla být vložena pájecí očka pro plošné spoje, aby k nim bylo možné připájet přívodní kablíky v situaci, kdy je deska upevněná do skříňky a k pájecím bodům na straně spojů není přístup.

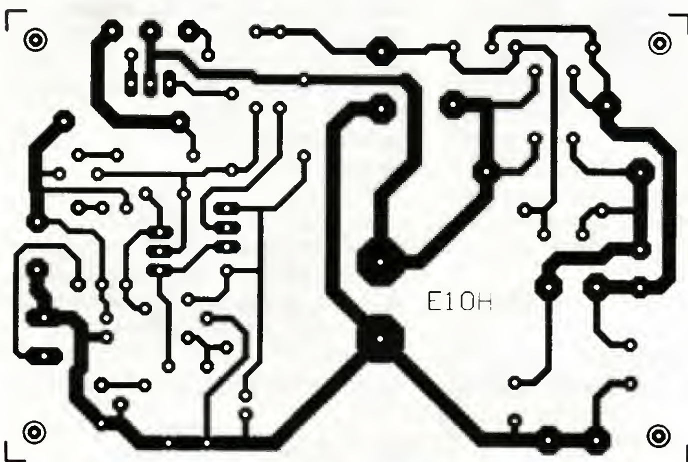
Protože taková pájecí očka jsou obtížně dostupná, byly místo nich použity pájecí kolíky z železného pocínovaného drátu. Je použit dostatečně pevný drát o průměru 0,8 mm z odštípnutých vývodů Zenerových diod BZX85 nebo rozměrnějších radiálních elektrolytických kondenzátoru apod. Drát musí být železný, aby špatně vedl teplo a při pájení přívodního kablíku ke kolíku se neroztavila pájka, kterou je kolík připájen k desce. V nejjednodušším případě může být kolík přímý o délce asi 10 mm.

Lepší je však kolík ve tvaru písmene Z s pravými úhly, jehož střední příčka je dlouhá asi 2 mm a koncové části mají délku asi 4 mm. Kolík je zasunut do desky tak, že střední příčka leží na desce (na straně součástek) a je připájen k pájecímu bodu. Na straně součástek tvoří střední příčka a koncová část kolíku záhyb ve tvaru pravého úhlu, do kterého se vloží a pohodlně připájí přívodní kablík. Díky kapilárním silám má pájka ve spoji tvar hezké kuličky a spoj je mechanicky pevný. Pochopitelně střední příčka kolíku musí být orientována tak, aby nehrozil dotek kolíku nebo přívodního kablíku s vývody okolních součástek.

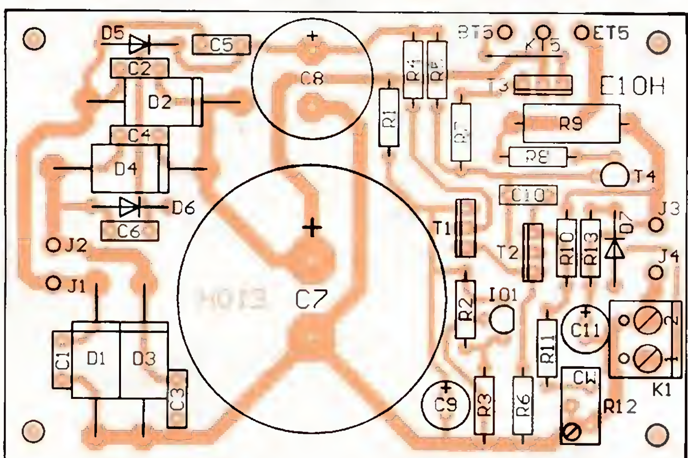
Desku s připájenými součástkami (včetně T5 na chladiči) připojíme k síťovému transformátoru a zdroj oživíme. Pokud jsme pracovali pečlivě, musí fungovat na první zapojení. Změříme výstupní napětí a ověříme, že je možné ho nastavit trimrem R12 v rozmezí alespoň 24 až 27 V. Zdroj zatížíme a zkontrolujeme, že při změně zatěžovacího proudu z 0 do 0,5 A poklesne výstupní napětí maximálně o 0,25 V. K výstupu zdroje připojíme jako zkrat ampérmetr s přepnutým rozsahem DC 20 A a změříme omezený zkratový proud, který by měl být okolo 1,44 A.

Realizovaný zdroj byl podroben měření, jehož některé výsledky již byly uvedeny. Zde ještě dodejme, že při síťovém napětí 230 (resp. 220) V je při nastaveném výstupním napětí 25,2 V možné ze zdroje odebírat maximální výstupní proud 0,86 (resp. 0,68) A. Při dalším zvětšování proudu klesne napětí na C7 natolik, že stabilizátor přejde do saturace a zvlnění z C7 se začne přenášet na výstup zdroje. Maximální velikost výstupního proudu je postačující, protože přijímače, k jejichž napájení je zdroj určen, z něj trvale odebírají proud nejvýše 0,6 A. Mezivrchololové zvlnění výstupního napětí při výstupním proudu 0,6 A je 3 mV. Při výstupním napětí 25,2 V a zatěžovacím proudu 0,5 A se při zvýšení síťového napětí z 210 na 240 V zvětší výstupní napětí o asi 0,25 V.

Výkon zdroje je určován transformátorem TR1. Při použití výkonnějšího transformátoru může zdroj poskytovat vyšší výstupní napětí i proud. Musí se však upravit hodnoty a typy některých součástek, což by zkušenějším amatérům nemělo činit potíže.



Obr. 3. Deska s plošnými spoji stabilizovaného zdroje 25,2 V/0,6 A (měř.: 1 : 1)



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce stabilizovaného zdroje 25,2 V/0,6 A

Seznam součástek

R1	6,8 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R2	30 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R3	10 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R4	1 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R5	4,7 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R6	2,2 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R7	47 Ω/1 %/0,6 W, 0207
R8	1,5 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R9	0,47 Ω/5 %/2 W, 0414
R10	15 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R11	9,1 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R12	2,5 kΩ, trimr 25 otáček (64 Y)
R13	560 Ω/1 %/0,6 W, 0207
C1 až C6	68 nF/J/100 V, fóliový
C7	4700 µF/50 V, radiální
C8	1000 µF/50 V, radiální
C9	47 µF/25 V, radiální
C10	100 pF/50 V, keramický
C11	10 µF/50 V, radiální
D1 až D4	1N5408
D5, D6	1N4007
D7	BZX85V020, Zenerova dioda 20 V/1,3 W
D8	LED 3 mm, zelená
T1 až T3	BD139-150
T4	BC546B
T5	BD911
IO1	TL431
TR1	toroidní transformátor 230 V/2x 12 V/25 VA (typu TR-T025/2X12V z GM electronic)
K1	ARK500/2, šroubovací svorkovnice dvoupólová

deska s plošnými spoji č. E10H

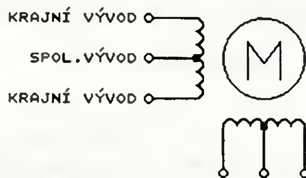
MM

Nejjednodušší ovladač krokového motoru

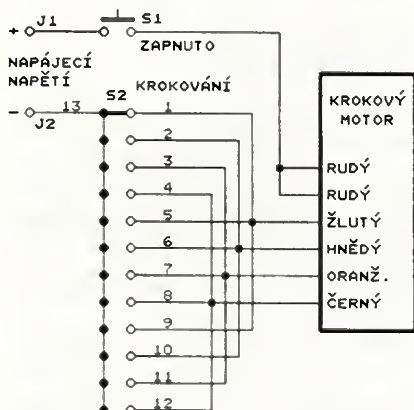
Potřebujeme-li na dálku ovládat ladicí kondenzátor v anténním tuneru nebo u rámové antény, je nejlepší otáčet hřídelí takového kondenzátoru krokovým motorem. Impulsy pro buzení takového motoru můžeme snadno přenášet téměř libovolně dlouhým kabelem. Vzhledem k tomu, že v každém kroku se motor pootočí o několik úhlových stupňů, je nutné pro dosažení dostatečné jemnosti ladění navázat motor na hřídel ladicího kondenzátoru přes převodovku s převodem do pomala.

Vhodné krokové motory lze získat zadarmo z vyřazené kancelářské techniky - z tiskáren, kopírek, skenerů apod. Napájecí napětí těchto motorů je obvykle 5 nebo 9 až 12 V.

Podrobnější popis krokových motorů lze nalézt na internetu po zadání hesla „krokový motor" do vyhledávače Google. Krokové motory mají obvykle několik vinutí, která se budí přes spínací tranzistory impulsy z vícefázových generátoru.



Obr. 5. Schéma vnitřního zapojení krokového motoru



Obr. 6. Schéma zapojení nejjednoduššího ovladače krokového motoru

Běžné krokové motory, které mají vinutí uspořádaná podle obr. 5, lze však budit naprosto jednoduše impulsy z otočného jednopólového dvanáctipolohového přepínače zapojeného podle obr. 6. Přepínač, který je na obr. 6 označený jako S2, má odstraněné dorazy, aby jím bylo možné otáčet stále dokola. Při otáčení přepínačem doprava se motor otáčí jedním směrem, při otáčení přepínačem doleva se motor otáčí opačným směrem. Hřídel motoru se pootočí o tolik kroků, o kolik poloh se přepne S2. Vinutím motoru nemusí téci trvalý proud, proto se napájecí napětí připojuje na motor tlačítkem S1 jen během krokování.

U krokového motoru, který bychom chtěli použít, pomocí ohmmetru ověříme, že má vinutí zapojená podle obr. 5, a identifikujeme společné a krajní vývody obou vinutí. Motor KP39HM2-S07A, který měl k dispozici autor původního pramene, měl společné vývody obou vinutí v barvě červené, krajní vývody vinutí měly barvu hnědou, žlutou, oranžovou a černou. Při jednom kroku tohoto motoru se jeho hřídel pootočila o 1,8 °. Samozřejmě jiné motory mohou mít jiný krok a jiné barvy vývodů, popř. mohou mít společné vývody obou vinutí spojené a vyvedené jediným kablíkem.

Před připojením motoru k přepínači S2 musíme určit správné pořadí vývodů motoru. To provedeme zkusmo tak, že kladný pól napájecího zdroje připojíme k propojeným společným vývodům obou vinutí a záporný pól zdroje postupně připojujeme k jednotlivým krajním vývodům. Sledujeme úhel natočení hřídele po připojení záporného napětí ke každému krajnímu vývodu a vývody pak seřadíme tak, aby vždy po přepojení záporného napětí na následující vývod se hřídel pootočila o jeden krok. Společné vývody pak připojíme k tlačítku S1 a seřazené krajní vývody k přepínači S2.

MM

BREAK-IN, listopad/prosinec 2011

Regulátor jasu výkonových LED

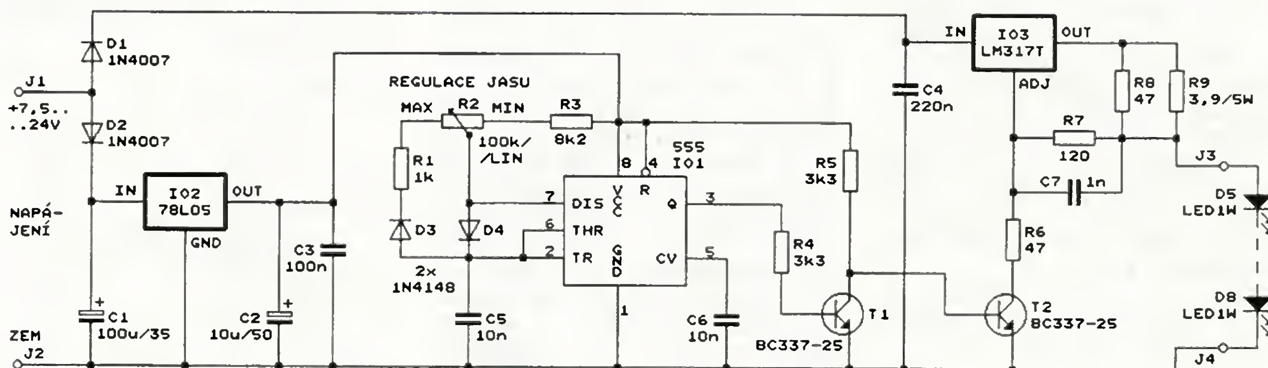
Schéma zapojení regulátoru jasu jedné až čtyř sériově zapojených bílých LED o výkonu 1 W je na obr. 7.

Regulátor obsahuje dvě hlavní části. První částí je lineární zdroj konstantního proudu 350 mA s IO3 pro napájení LED. Druhou částí je generátor impulsů s ovladatelnou střídou s IO1. Impulsy z tohoto generátoru se periodicky přerušuje napájecí proud LED a tím se reguluje jejich jas. Ovládání jasu tedy pracuje na principu impulsní šířkové modulace (PWM).

Aby se i při použití lineárního zdroje proudu dosáhlo přijatelné účinnosti, musí být regulátor napájen napětím, které příliš nepřevyšuje úbytek napětí na sériově zapojených LED. Pro jednu LED by se napájecí napětí regulátoru (přiváděné na svorky J1 a J2) mělo pohybovat v rozmezí 7,3 až 12,5 V, pro dvě LED by napájecí napětí mělo být 10,7 až 15,9 V, pro tři LED by napájecí napětí mělo být 14,1 až 19,3 V a pro čtyři LED by napájecí napětí mělo být 17,5 až 22,7 V.

Zdroj konstantního proudu je zapojen se stabilizátorem LM317T (IO3). Na vstup IN IO3 se přes diodu D1 přivádí napájecí napětí ze svorek J1 a J2. D1 chrání IO3 před zničením při přepólování napájecího napětí. K výstupu OUT IO3 jsou přes bočník tvořený dvěma paralelními rezistory R8 a R9 a přes svorky J3 a J4 připojeny sériově spojené bílé LED (v počtu 1 až 4), každá o výkonu 1 W. Tyto LED jsou označeny D5 až D8. Ke svorce J3 je přes oddělovací rezistor R7 připojen vstup ADJ IO3.

Z principu činnosti stabilizátoru LM317T vyplývá, že na svém výstupu OUT má vždy takové napětí, při kterém se nastaví mezi vývody OUT a ADJ IO3 napětí 1,25 V rovné vnitřnímu referenčnímu napětí. Pokud je tranzistor T2 vypnutý, je mezi vývody OUT a ADJ IO3 přiváděno přes R7 napětí z bočníku R8, R9, které se na něm vytváří prutokem proudu napájejícího LED. Odpor paralelně spojených rezistorů R8 a R9 byl určen 3,6 Ω,



Obr. 7. Schéma zapojení regulátoru jasu výkonové LED

aby se požadované napětí 1,25 V vytvořilo na bočníku při průtoku proudu 350 mA. Tento proud teče i diodami LED a jeho velikost nezávisí ani na úbytku napětí na LED, ani na napájecím napětí na svorkách J1 a J2.

Když T2 sepne, začne rezistorem R7 téci proud a úbytek napětí na R7 vytvářený tímto proudem se přičítá k úbytku napětí na bočníku R8, R9. Aby součet obou úbytků napětí, který leží mezi vývody OUT a ADJ IO3, dosáhl kýžené velikosti 1,25 V, musí napětí na výstupu OUT IO3 poklesnout na asi 1,7 V (vůči svorkám J2, resp. J4). Při takto malém napětí ovšem LED zhasnou. Tranzistorem T2 lze tedy skokově rozsvěcet a zhasínat LED, což se využívá při impulsní regulaci jejich jasu.

Generátor impulsů s ovladatelnou střídou pro regulaci jasu LED je zapojen jako multivibrátor s časovačem 555 (IO1). Časovací kondenzátor C5 se nabíjí přes D4 a vybíjí přes D3 prostřednictvím R1, R3 a potenciometru R2, kterým se ovládá střída impulsu, a tedy i jas LED. Díky odděleným okruhům nabíjení a vybíjení C5 zůstává i při změně střídy impulsů kmitočet multivibrátoru přibližně konstantní a je asi 1,1 kHz.

Když je běžec R2 v levé krajní poloze (MAXimální jas), po přechodu výstupu Q IO1 do nízké úrovně L se C5 po dobu asi 9 µs vybíjí přes D3 a R1 do výstupu DIS IO1. Po vybití C5 přejde Q IO1 do vysoké úrovně H a DIS IO1 do stavu vysoké impedance, takže C5 se po dobu asi 900 µs nabíjí přes R3, R2 a D4. Po nabití C5 přejde Q IO1 opět do úrovně L a celý děj se opakuje. Na výstupu Q IO1 jsou tedy periodické impulsy úrovně H se střídou asi 99 %. Těmito impulsy se přes invertor s T1 budí T2, který ovládá proud LED. Impulsy proudu LED též mají střídu 99 %, takže LED mají téměř maximální jas.

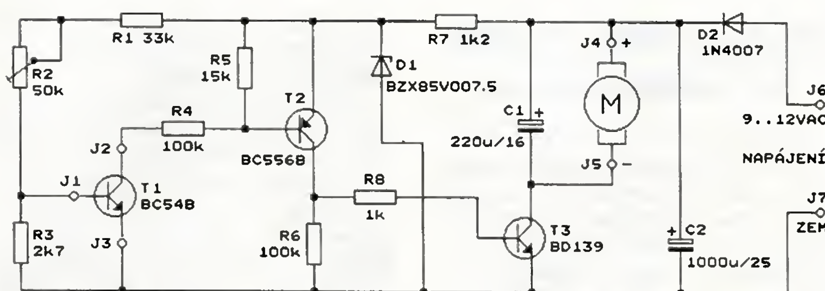
Když je běžec R2 v pravé krajní poloze (MINimální jas), po přechodu výstupu Q IO1 do úrovně L se C5 po dobu asi 830 µs vybíjí přes D3, R1 a R2 do výstupu DIS IO1. Po vybití C5 přejde Q IO1 do úrovně H a DIS IO1 do stavu Z, takže C5 se po dobu asi 80 µs nabíjí přes R3 a D4. Po nabití C5 přejde Q IO1 zpět do úrovně L a celý děj se opakuje. Na výstupu Q IO1 jsou tedy periodické impulsy úrovně H se střídou asi 9 %, proto i jas LED je asi 9 % jasu maximálního. Změnou odporu rezistoru R3 můžeme hodnotu minimálního jasu upravit.

Generátor impulsů je napájen napětím 5 V ze stabilizátoru 78L05 (IO2), na který se přes ochrannou diodu D2 přivádí vnější napájecí napětí ze svorek J1 a J2.

Výhodou popsaného regulátoru je, že je sestaven z těch nejběžnějších „šuplíkových" součástek.

MM

Everyday Practical Electronics, říjen 2006



Obr. 8. Schéma zapojení lineárního regulátoru otáček ventilátoru

Lineární regulátor otáček ventilátoru

Schéma zapojení jednoduchého lineárního regulátoru otáček ventilátoru ofukujícího chladič výkonových tranzistorů apod. je na obr. 8. Pokud je chladič studený, ventilátor se neotáčí. Rozběhne se teprve po dosažení zvolené teploty chladiče a jeho otáčky jsou pak úměrné teplotě chladiče.

Jako čidlo teploty chladiče slouží tranzistor T1, který musí být tepelně spojen s chladičem. Při zvyšování teploty chladiče se exponenciálně zvětšuje kolektorový proud T1. Kolektorovým proudem tranzistru T1 se otevírá tranzistor T2, jehož kolektorovým proudem T2 se otevírá třetí tranzistor T3. V kolektoru T3 je zapojen ss motor M ventilátoru, který se při dostatečné teplotě tranzistoru T1 rozběhne. Tranzistor T3 je nutné přiměřeně chladit, popř. použít výkonnější typ.

Pracovní bod T1 je určován předpětím z děliče s R1 až R3, trimrem R2 (nejlépe dvacetiotáčkovým) se nastavuje, při jaké teplotě T1 se ventilátor rozbíhá (čím vyšší je napětí na bázi T1, tím nižší teplota T1 stačí k rozběhnutí ventilátoru).

Regulátor je napájen vnějším střídavým napětím 9 až 12 V ze síťového transformátoru, které se přivádí na svorky J6 a J7. Střídavé napájecí napětí se jednocestně usměrňuje diodou D2 a vyhlazuje kondenzátorem C2. Velikost střídavého napájecího napětí volíme tak, aby velikost ss napětí na C2 odpovídala jmenovitému napětí motoru ventilátoru.

Ss napětím z C2 je přímo napájen motor M ventilátoru. Aby napěťové špičky na svorkách J4 a J5 indukované při chodu motoru nemohly poškodit T3, je motor odrušen paralelně připojeným kondenzátorem C1.

Ss napětí z C2 je dále vedeno do stabilizátoru se Zenerovou diodou D1 a předřadným rezistorem R7. Stabilizovaným napětím o velikosti 7,5 V jsou pak napájeny T1 a T2. Stabilizací napájecího napětí pro tyto tranzistory je zabráněno vlivu změn velikosti střídavého napájecího napětí na nastavenou teplotu T1, při které se rozbíhá ventilátor.

Na svorky J6 a J7 můžeme pochopitelně přivádět i ss napájecí napětí potřebné velikosti (kladný pól připojit na J6), D2 pak slouží jako ochrana při přepólování ss zdroje.

Při oživování regulátoru je nutné trimrem R2 nastavit teplotu T1, při které se má rozbíhat ventilátor. Chladič s T1 zahřejeme na zvolenou teplotu a pak nastavíme R2 tak, aby se motor ventilátoru právě začal otáčet.

MM

RADIO (RU), 8/2012

Rozbočovač signálu pro DV a SV

Na obr. 9 je schéma zapojení širokopásmového hybridního rozbočovače, který umožňuje zavádět vf signál z anténního svodu o impedanci 50 Ω do dvou přijímačů s anténními vstupy s impedancí rovněž 50 Ω.

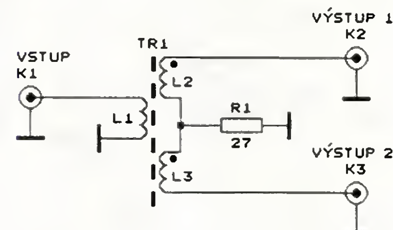
I když je hybridní rozbočovač bezeztrátový, má útlum 3 dB, protože do každého přijímače se zavádí jen polovina výkonu signálu z antény. Rozbočovač navzájem izoluje anténní vstupy obou přijímačů.

Popisovaný rozbočovač je určen pro pásmo dlouhých a středních vln (DV a SV) a tomu je podřízena jeho konstrukce. TR1 je navinut na feritovém toroidním jádru s relativní permeabilitou okolo 10 000 a o vnějším průměru asi 13 mm. Vinutí L1 má 27 závitů měděného lakovaného drátu o průměru 0,25 mm, přes něj je navinuto bifilární vinutí L2, L3, které má 18 + 18 závitů téhož drátu. Je nutné dodržet správné zapojení začátků vinutí označených tečkami.

Změřená kmitočtová charakteristika rozbočovače je plochá v pásmu 10 kHz až 5 MHz.

MM

BREAK-IN, září/říjen 2006



Obr. 9. Schéma zapojení rozbočovače signálu pro DV a SV

Šetřílek

Pomocník pro měření a regulaci spotřeby vody

Stanislav Kubín

VYBRALI JSME NA



OBÁLKU



Šetřílek měří množství spotřebované vody v litrech a v m³ a ukazuje cenu za spotřebovanou vodu. Šetřílek umí řídit vodní čerpadlo nebo ventil uzávěru vody, umí regulovat množství spotřebované vody podle nastavených parametrů. Má akustickou signalizaci, kterou oznamuje, že bude přívod vody uzavřen. Lze nastavit, jak velké množství vody lze odebrat celkem nebo za určený časový úsek. Šetřílek umí kontrolovat a regulovat spotřebu vody podle nastavení spotřební a časové dávky.

Šetřílek má výstup, kterým lze spínat stykač čerpadla nebo ventil uzávěru vody, nebo spínat přímo ventil uzávěru vody ovládaný napětím 24 V.

Technické údaje

Napájecí napětí: 2x 1,2 V akumulátory AAA, nebo 2x 1,5 V alkalické články AAA, nebo ss zdroj 9 až 24 V.

V zapnutém úsporném režimu může být rozsah napájecího napětí zvětšen na hodnotu 5 až 24 V (max. 30 V).

Akumulátory jsou dobíjeny ze zdroje ss napětí.

Vlastní příkon: 0,0003 až 0,015 W v úsporném režimu v provozu z článků, < 0,2 W v provozu napájení ze zdroje ss napětí.

Signalizace poklesu napětí: znak v pravém dolním rohu LCD.

Maximální rychlost měření: 1 l/1 s (3,6 m³ za hodinu).*

Maximální počet impulsů z vodoměru: 1 impuls/1 s.*

Minimální délka impulsu z vodoměru: 500 ms.*

Krytí: IP40.

Rozměry: 150 x 92 x 32 mm.

Hmotnost: 0,12 kg (bez obalu a článků).

Provozní teplota: +10 až 40 °C.

Maximální vlhkost: 80 % nekondenzující.

Maximální spínaný proud: 0,25 A (max. 1 A) otevřený kolektor tranzistoru 0,25 A až 1 A pouze v případě volně položených přívodních kablíků. Více informací v dokumentaci příkladu možností zapojení.

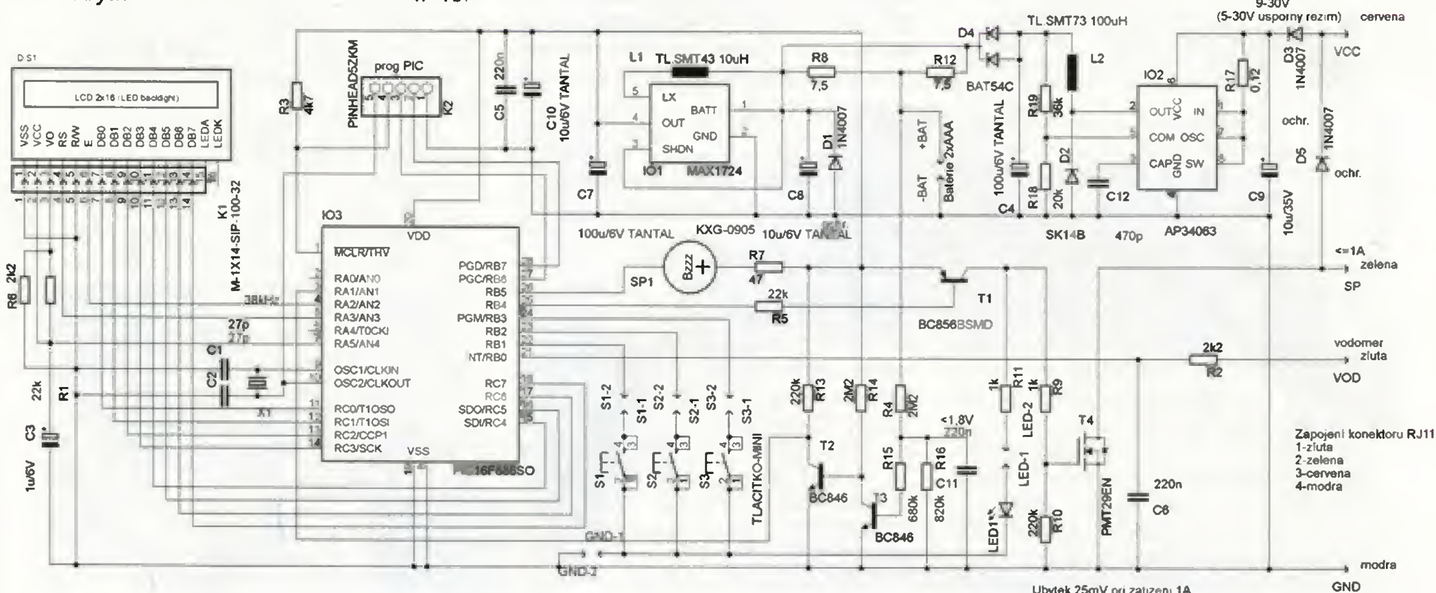
Barevné značení přívodních vodičů: + napájecího napětí - červená, - napájecího napětí - modrá, vstup od impulsů vodoměru - žlutá, výstup řízení ventilu (čerpadla) - zelená.

Programovatelné nastavení: úsporný režim ANO/NE, cena za m³ vody 1 až 9999 Kč, spotřební dávka 1 až 999 999 l, časová dávka 1 až 999 dnů a 1 až 999 999 l, nastavitelná dělička 1 až 9999, nastavitelná násobička 1 až 9999.

V žádném případě nepřekračujeme hodnoty uvedené v technických údajích! Zařízení by se mohlo poškodit.

* Šetřílek je schopen zpracovat nejvíce 1 impuls/sekundu bez ohledu na nastavení děličky. V případě používání násobičky je každý jeden litr přičítán v sekundovém intervalu, během přičítání nejsou další impulsy přičítány. Bez ohledu na nastavení předděličky nebo násobičky nelze měřit větší průtok než 3,6 m³/hodinu. Nejvýhodnější je používat vodoměry s konstantou 1 (jeden impuls na 1 litr vody). Životnost článků v přístroji je podle typu a režimu používání až 5 let.

Obr. 1. Schéma zapojení (proud akumulátoru při napětí 3 V - 2,5 mA/ /klid 80 µA; proud akumulátoru při napětí 1,5 V - 9,7 mA/klid 350 µA; proud zdroje při napětí 5 V - 5,2 mA/ /klid 2,9 mA; proud zdroje při napětí 9 V - 4,2 mA/klid 2,9 mA; proud zdroje při napětí 24 V - 3,4 mA/klid 2,9 mA. Úbytek na kabelu 3 m jsou 2 V při 1 A (300 mV na jeden vodič 1 m vedení pro 1A))



Základní funkce Šetřilka

- Nulovatelné počítadlo množství (dávky) spotřebované vody v litrech a v m³.
- Počítadlo celkového množství (sumy) spotřebované vody v litrech a v m³.
- Nulovatelné počítadlo ceny (za dávku) spotřebované vody (v Kč).
- Počítadlo celkové ceny (za sumu) spotřebované vody (v Kč).
- Řízení čerpadla (ventilu) pro odběr nastaveného množství vody během nastaveného časového období - „Časová dávka".
- Řízení čerpadla (ventilu) pro odběr nastaveného množství vody - „Spotřební dávka".

Popis funkce

Příchozími impulsy z průtokového měřidla vody je řízeno několik vnitřních počítadel Šetřilka. Nulovatelné počítadlo dávky, počítadlo sumy a odečítací počítadla spotřební a časové dávky. Současně se vypočítává cena spotřeby podle aktuálně nastavené ceny za m³ vody.

V případě, že jsou nastavená počítadla spotřební nebo časové dávky (nenulový stav počítadel spotřební nebo časové dávky), je sepnut tranzistor s otevřeným kolektorem, který spíná čerpadlo nebo ventil přívodu vody. Čerpadlo nebo ventil přívodu vody lze spínat pouze v případě, že není zapnut úsporný režim.

Pokud je zapnut úsporný režim a není po dobu více než dvou hodin žádný odběr vody, displej se vypne. Funkce měření zůstává zachována. Displej se zapne po stisknutí libovolného tlačítka. Pokud je po stisknutí tlačítka v levém horním rohu displeje znak vykřičníku, je potřeba stisknout tlačítko ještě jednou (před vypnutím displeje byl Šetřílek v režimu nastavení).

Pokles napětí pod kritickou hodnotu je signalizován zobrazením symbolu v pravém dolním rohu displeje. Je potřeba vyměnit články. Naměřené údaje zůstávají v přístroji i při jejich výměně.

Pokud přidržíme tlačítko TL1 při současném vkládání článku, nastaví se výchozí hodnoty a vynulují se všechna počítadla Šetřílka.

Popis schématu zapojení

Při návrhu konstrukce byl kladen důraz na univerzálnost použití, využití dostupné součástkové základny, na nízkou spotřebu a tedy možnost napájení z akumulátoru nebo primárních článku a spínání regulačního ventilu bez dalšího relé nebo jiné výkonové, vně umístěné součástky.

Šetřílka lze napájet z externího zdroje ss napětím 5 až 24 V nebo 9 až 24 V (max. 30 V). Pokud budeme používat Šetřílka pouze pro měření (nikoliv pro regulaci), může být spodní hranice velikosti napájecího napětí 5 V, protože není tak velký úbytek napětí na součástkách v obvodech napájení.

Na katodě D4 udržuje měnič IO2 napětí kolem 3 V. V konstrukci je použit měnič AP34063, na který jsem narazil při „pitvání" LED žárovky na 12 V, kterou jsem si koupil jako náhradu halogenové žárovky. Tento obvod stojí několik korun. Napětí o velikosti 3 V bylo zvoleno proto, aby jím bylo možné trvale dobíjet akumulátor a aby neškodilo primárním článkům.

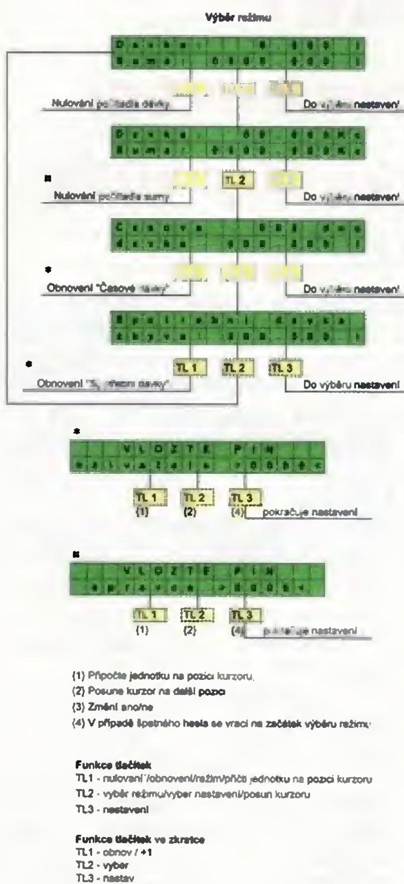
Rezistory R8 a R12 chrání obvody před poškozením v případě, že by byly akumulátory nasazeny obráceně. Protože je potřeba pro napájení LCD 5 V, je napětí zvýšeno měničem IO1 MAX1724, což je malý kvalitní měnič s minimální vlastní spotřebou kolem 1,5 μA. Pracuje již od velikosti napětí 0,9 V. Šetřílka lze proto napájet pouze jedním článkem. Tento měnič je dosti drahý. Musíme si dát pozor, aby se nepoškodil, což se mi podařilo, když jsem za provozu omylem vyndal z „bastldesky" kondenzátor C7. Obvod se spolehlivě „odporoučel do věčných lovišť". Aby bylo možné LCD vypínat v úsporném režimu, je napájený z portu mikrokontroléru RA5 přes konektor K1.

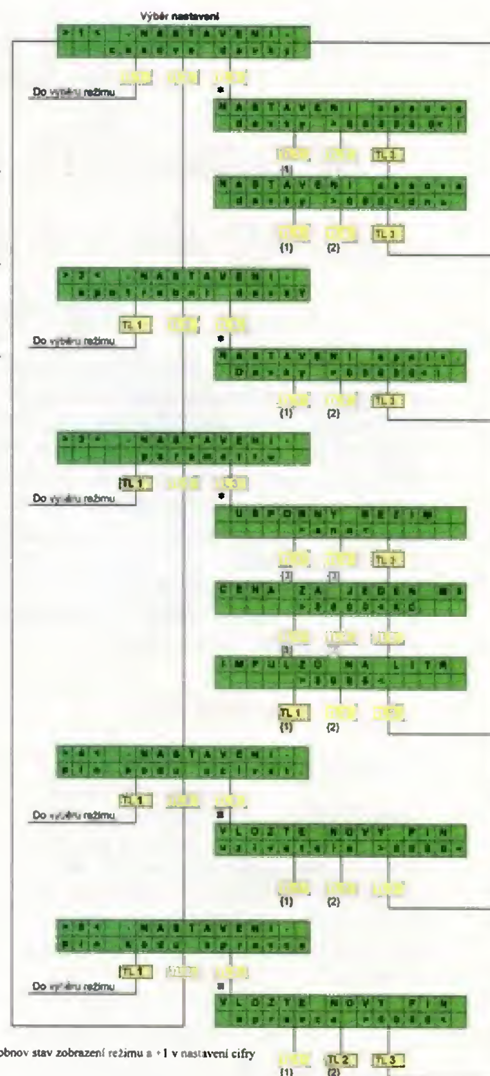
Mikrokontrolér je z důvodu požadavku na minimální proudový odběr řízen krystalem s nízkým kmitočtem 38 kHz. Zapojení s tranzistory T2 a T3 slouží pro kontrolu velikosti napájecího napětí. Opět z důvodu proudové úspory není použit ani převodník A/D ani komparátor mikrokontroléru.

Pro spínání ventilu (s maximálním napájecím napětím 24 V) je použit tranzistor T4. Má malý odpor v sepnutém stavu, takže se ani při zátěži 1 A nezahřívá. Abychom nepřetěžovali výstupní obvody portu RB5, je sériově s akustickým měničem zařazen rezistor R7.

Impulsy z vodoměru přicházejí na port RB0 před dolní propust C6, R2. Ta by měla odfiltrovat případné rušení na přívodním kablíku a zákmity kontaktu vodoměru. Zapájený mikrokontrolér lze naprogramovat přes konektor K2.

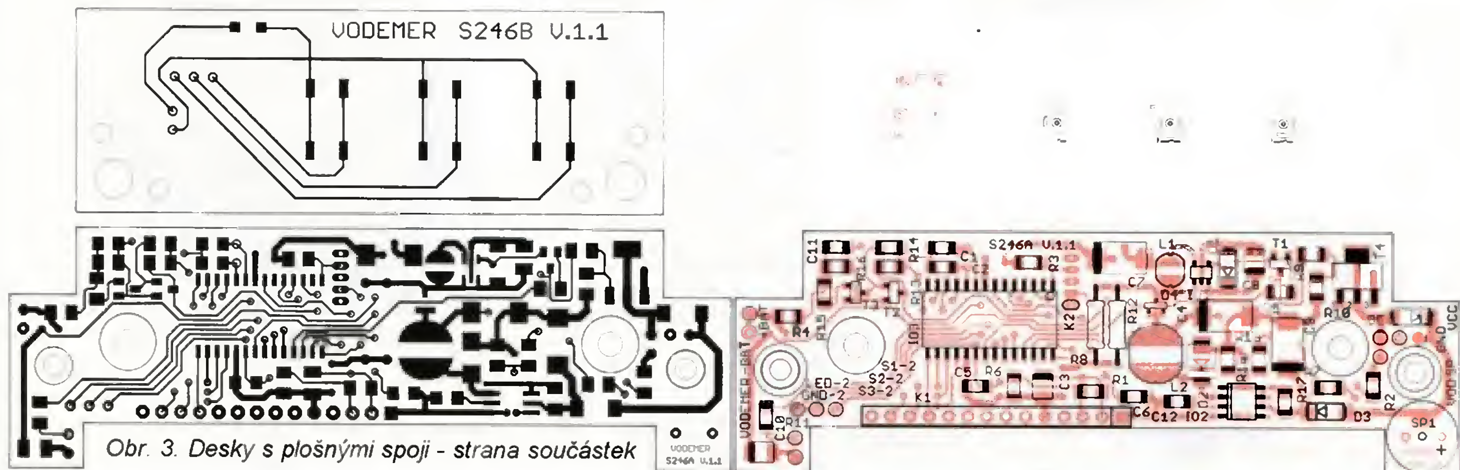
Kromě požadavku na preciznost při pájení kolem měniče IO1 není v konstrukci žádná záludnost.



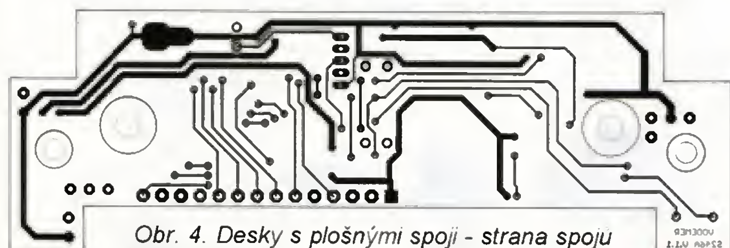


Obr. 2. Mapa nastavení

Vysvětlivky
Obnov / +1 = Obnovení nuly, obnovení údajů časové a dálkové spotřeby, obnov stav zobrazení režimu a +1 v nastavení cifry
Výber = Výber režim, výber nastavení, a výber cifru
Nastavení = přepni do nastavení, nastav parametry



Obr. 3. Desky s plošnými spoji - strana součástek



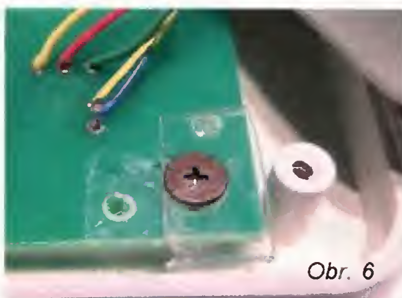
Obr. 4. Desky s plošnými spoji - strana spoju

Mechanická konstrukce

Šetřílek je vestavěn v pěkné a moderní krabičce společnosti OKW (typ A9051117). Výška součástek je navržena tak, aby se vše přesně vešlo do krabičky. S ohledem na výšku tlačítka a požadavky stěsnat vše do vyhrazeného prostoru nemá deska s plošnými spoji standardní tloušťku 1,55 mm, ale pouze 1,2 mm! Jinak by se tam deska nevešla. Upevnění desky s tlačítky a LED je vidět na obr. 5.

V desce jsou připevňovací otvory, kterými projdou sloupky krabičky. Na desce jsou přes tyto otvory sekundovým lepidlem nalepeny kousky destiček z polykarbonátu (odstřižky CD disku - obr. 6) s vyvrtaným otvorem pro šroubek. Deska je přichycena ve výšce sloupku.

Desky jsou propojeny krátkými vodiči. LCD zobrazovač je připevněn dvěma šrouby M3 x 10 mm. Mezi LCD



Obr. 6

a deskou je vložen distanční sloupek výšky 5 mm. LCD je s deskou propojen jednotlivými vodiči (i když je ve schématu značen K1, nejde o konektor). Na obrázku je vidět i umístění otvoru přívodního kablíku.

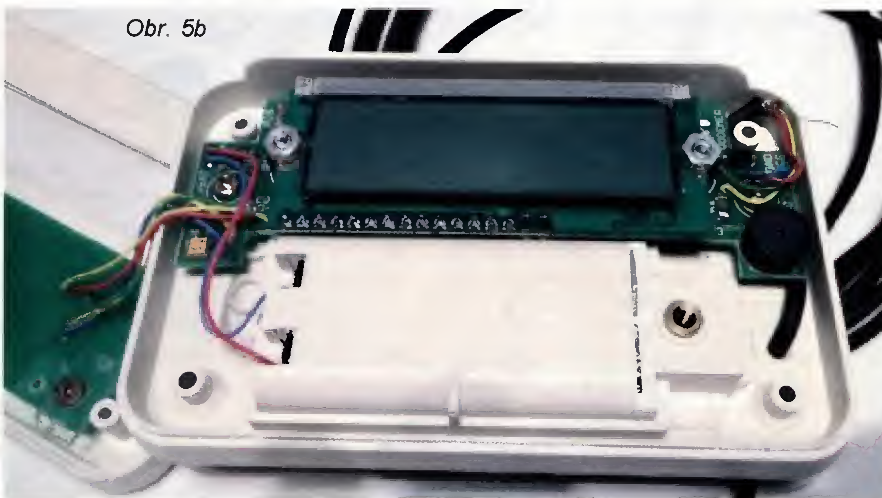
Otvory v předním panelu vyvrtáme a vypilujeme tak, že si na tiskárně vytiskneme přední štítek Šetřílka v měřítku 1 : 1.

Vyznačíme si středy tlačítek a LED a vyřízneme okno LCD zobrazovače. Štítek přiložíme na krabičku. Ostrým hrotem označíme středy pro tlačítka a LED na krabičce a obkreslíme otvor pro okno LCD. Sundáme štítek a zvětšíme nakreslené okno pro LCD zobrazovač asi o jeden mm na každou stranu. Nakonec vyvrtáme otvory a vyřízneme a vypilujeme otvor pro LCD zobrazovač.

Klips pro přichycení je namontován opačně, aby bylo možné Šetřílka připevnit na zeď zasunutím ze shora.

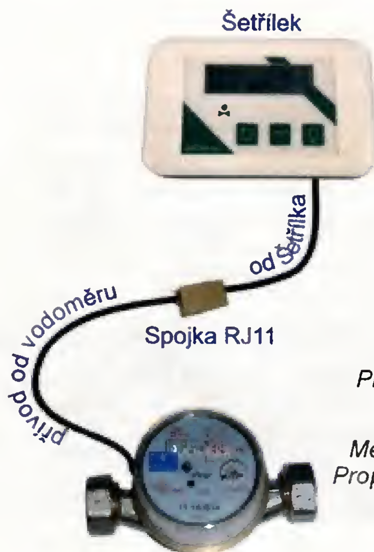


Obr. 5a



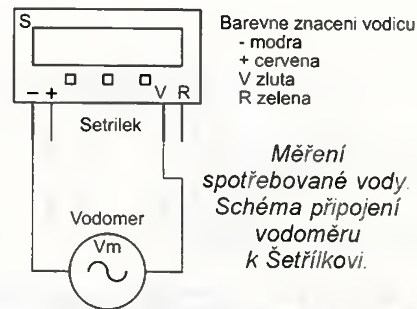
Obr. 5b

Příklady možností zapojení

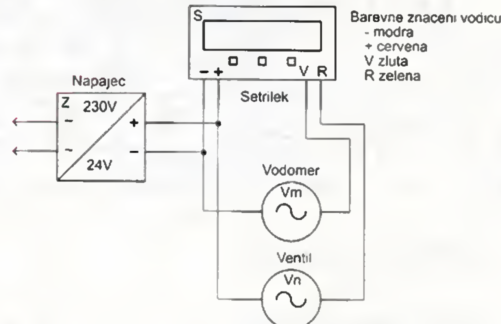


Měření spotřebované vody. Propojení vodoměru a Šetřílka pomocí konektoru (bez použití nářadí).

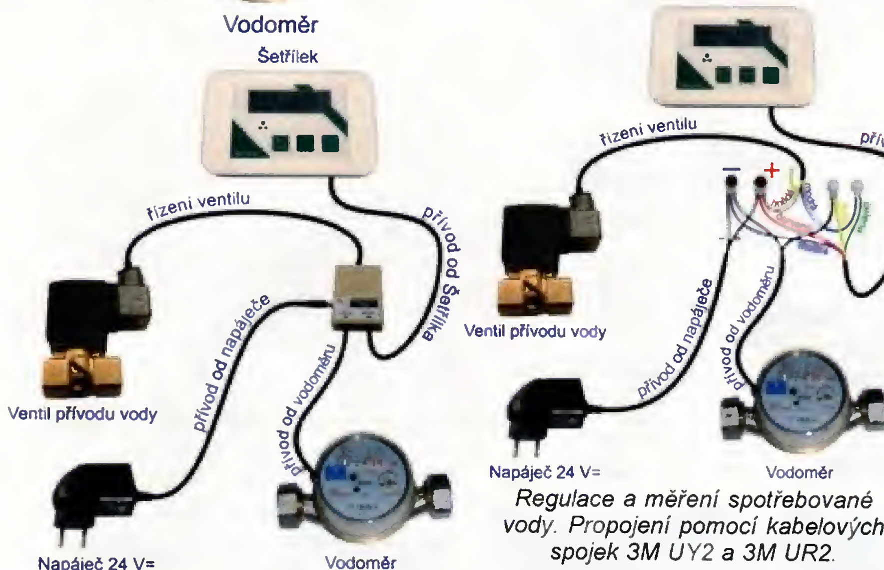
Měření spotřebované vody. Propojení vodoměru a Šetřílka pomocí kabelových spojek 3M UY2.



Měření spotřebované vody. Schéma připojení vodoměru k Šetřílkovi.

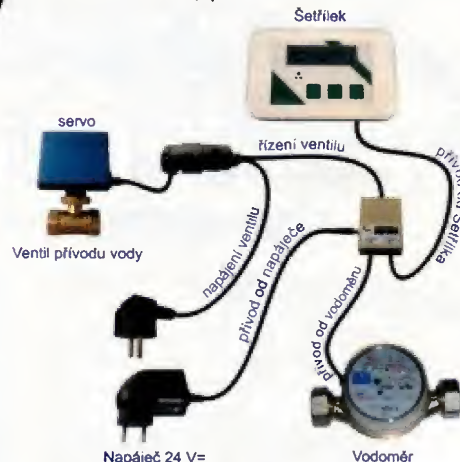


Regulace a měření spotřebované vody. Schéma připojení vodoměru, napájecího zdroje a ventilu (se solenoidem) pro vodu k Šetřílkovi.

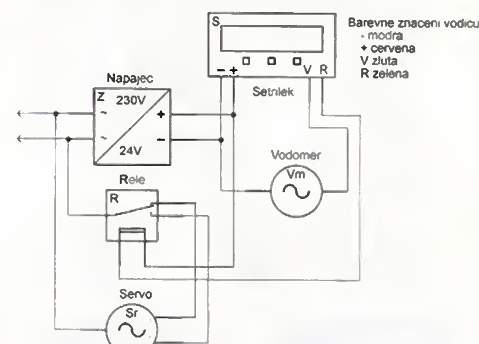


Regulace a měření spotřebované vody. Propojení vodoměru, napájecího zdroje, ventilu pro vodu (se solenoidem) a Šetřílka pomocí konektoru (bez použití nářadí) - přímé řízení ventilu.

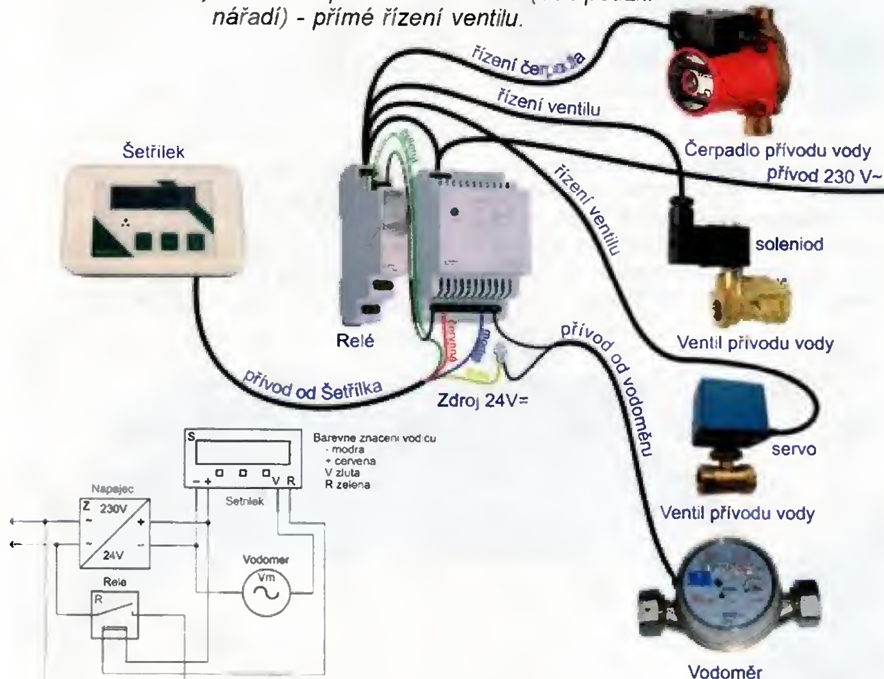
Regulace a měření spotřebované vody. Propojení pomocí kabelových spojek 3M UY2 a 3M UR2.



Regulace a měření spotřebované vody. Propojení vodoměru, napájecího zdroje, ventilu pro vodu (se servem) a Šetřílka pomocí konektorů (bez použití nářadí).



Regulace a měření spotřebované vody. Schéma připojení vodoměru, napájecího zdroje a ventilu (se servem) pro vodu k Šetřílkovi.



Regulace a měření spotřebované vody. Schéma připojení vodoměru, napájecího zdroje, relé pro spínání napájení ventilu (se solenoidem), nebo čerpadla pro vodu a Šetřílka.

Regulace a měření spotřebované vody. Propojení vodoměru, napájecího zdroje, relé pro spínání napájení 230 V ventilu se solenoidem, ventilu se servem, nebo čerpadla pro vodu a Šetřílka - nepřímé řízení ventilu nebo čerpadla.



Obr. 7. Zadní strana

Příklady použití

Kontrola množství spotřebované vody v litrech, m³ a v Kč

Šetřílek slouží pro kontrolu množství spotřebované vody v litrech, v m³ a v Kč. Spotřebu v litrech a v m³ zobrazují dvě počítadla. Dávkové a sumární. Dávkové lze vynulovat tlačítkem. Sumární lze vynulovat po zadání pin kódu. Další dvě počítadla ukazují cenu za spotřebovanou vodu. Cenu za dávku a cenu za sumu. Počítadla ceny se nulují současně s počítadly litrů.

Omezení spotřebované vody (nastavení dávky) při využití pro komerční účely

Vhodné pro privátní ubytování, rekreační střediska, kempy a podobně. Cena vody, zejména teplé je vysoká a tvoří nezanedbatelný podíl na výdajích. Je proto dobré omezit maximální množství vody, které lze spotřebovat.
- Omezení pomocí „Spotřební dávky“ = = maximální množství vody, které lze spotřebovat. U Šetřílka nastavíme spotřební dávku např. 1000 l (1,0 m³). Šetřílek pustí přívod vody. Posledních 100 l vody (900 až 1000 l) je akusticky signalizováno. Po vyčerpání dávky 1000 l Šetřílek uzavře přívod vody. Spotřební dávku lze obnovit po zadání pin kódu.
- Omezení pomocí „Časové dávky“ = = maximální množství vody, které lze spotřebovat během nastaveného časového období. U Šetřílka nastavíme časovou dávku např. 2000 l (2,0 m³) po dobu 7 dní. Šetřílek otevře přívod vody. Během 7 dnů lze spotřebovat maximálně 2000 l vody. Posledních 100 l vody (1900 až 2000 l) v intervalu 7 dnů je akusticky signalizováno. Po vyčerpání dávky 2000 l Šetřílek uzavře přívod vody. Přívod vody se automaticky otevře na začátku období dalších 7 dnů. Časovou dávku lze kdykoliv během období obnovit po zadání pin kódu.



Obr. 8. Štítek

Automatické zalévání zahrady

Vhodné pro pravidelné zalévání zahrady předem určenou dávkou vody. U Šetřílka nastavíme časovou dávku například 3000 l (3,0 m³) po dobu 1 dne. Šetřílek každý den otevře přívod pro 3000 l vody.

Kontrola netěsnosti vodní soustavy

Vhodné například na chalupy. Pokud odjedeme z chalupy a necháváme puštěnou vodu, např. pro sousedy, zalévání květin apod., mužeme nastavit omezení spotřebovaného množství vody po určitý časový úsek. V případě poruch, jako je přetékání v nádržce na záchodě, neuzavřeného kohoutku apod. můžeme zabránit přetečení odpadní jímky.

U Šetřílka nastavíme časovou dávku například 500 l (0,5 m³) po dobu 7 dní. Šetřílek otevře přívod vody. Po vyčerpání dávky 500 l Šetřílek uzavře přívod vody. Další odběr vody je možný až v dalším období 7 dní.

Kontrola maximálního odběru vody

Vhodné, pokud náš vodní zdroj využívá někdo jiný. Např. ho používá pro zalévání zahrádky, pro stavbu a podobně. Máme-li omezený zdroj vody, můžeme nastavit maximální množství vody, které muže někdo jiný využít.

U Šetřílka nastavíme časovou dávku například 10 000 l (10,0 m³) po dobu 14 dní. Šetřílek otevře přívod vody. Posledních 100 l vody (9900 až 10 000 l) je akusticky signalizováno. Po vyčerpání dávky 10 000 l Šetřílek uzavře přívod vody. Další odběr je možný až v dalším období 14 dní.

Kontrolování přeplnění odpadní jímky

Pokud máme například odpadní jímku o velikosti 4 m³ a chceme kontrolovat, aby nám nepřetekla, když dosáhne hladina 4 m³, můžeme Šetřílka použít pro nepřímé hlídání.
- Hlídání akustickou signalizací a odpojením přívodu vody. U Šetřílka nastavíme spotřební dávku například 3500 l (3,5 m³). Šetřílek otevře přívod vody. Posledních 100 l vody (3400 až 3500 l) je akusticky signalizováno. Po vyčerpání dávky 3500 l Šetřílek uzavře přívod vody. Je čas na kontrolu zaplněnosti odpadní jímky.
- Hlídání pouze akustickou signalizací. U Šetřílka nastavíme spotřební dávku například 3700 l (3,7 m³). Posledních 100 l vody (3600 až 3700 l) je akusticky signalizováno. Je čas na kontrolu zaplněnosti odpadní jímky.

Další možnosti

-Kontrolované napouštění nádrže s vodou (po napuštění nastaveného množství je přívod vody zavřen). Určení ceny za jednu plně napuštěnou vanu (vhodné při porovnávání nákladu).
- Určení ceny za jedno sprchování (vhodné při výběru úsporné sprchové hlavice).
- Vodní (koupelnový) policista (psychologický prvek k úspoře vody při sledování ceny za spotřebovanou vodu.)

Seznam součástek

R1, R5	22 kΩ, M1206
R2, R6	2,2 kΩ, M1206
R3	4,7 kΩ, M1206
R4, R14	2,2 MΩ, M1206
R7	47 Ω, M1206
R8, R12	7,5 Ω, 0207/10
R9, R11	1 kΩ, M1206
R10, R13	220 kΩ, M1206
R15	680 kΩ, M1206
R16	820 kΩ, M1206
R17	0,12 Ω, M1206
R18	20 kΩ, M1206
R19	36 kΩ, M1206
C1, C2	27 pF, C1206
C3	1 μF/6 V, SMC_B
C4, C7	100 μF/6 V, tantal., SMC_D
C5, C6, C11	220 nF, C1206
C8	10 μF/6 V, tantal., SMC_B
C9	10 μF/35 V, SMC_D
C10	10 μF/16 V, tantal., SMC_B
C12	470 pF, C1206
D1, D3, D5	1N4007, DO214AA
D2	SK14B, SMB
D4	BAT54C, SOT-23
IO1	MAX1724, SOT23-5
IO2	AP34063, SO-08
IO3	PIC16F886SO, SO28W
L1	10 μH, SMT43
L2	100 μH, SMT73
LED1	CHIPLED_1206
DIS1	LCM-S01602DTR/M
S1, S2, S3	tlačítko mini, TD-03XA SMD force T
SP1	KXG-0905
T1	BC856BSMD
T2, T3	BC846
T4	PMT29EN
X1	38 kHz, CRYSTALTC38H

V případě zájmu mohu poslat naprogramovaný mikrokontrolér v obálce jako dopis za 299 Kč nebo profesionální přední štítek za 99 Kč (do vyprodání zásoby, mám pouze 5 ks předního štítku). Více informací na www.šetřílek.eu (psáno s diakritikou) nebo www.laserteam.cz. Kontakt: standa@praha82.cz.

Pokud by chtěl někdo zahájit komerční výrobu, mohu nabídnou prohlášení o shodě a další spolupráci při výrobě.

„Oversampling“ teoreticky a v praxi

Marek Novák

Každý vývojář pracující s převodníky A/D někdy narazil na problém malého rozlišení a velkého šumu. Použití „oversamplingu“ (převzorkování směrem nahoru) umožňuje při zachování totožné elektroniky zvýšit rozlišení a výrazně redukovat šum.

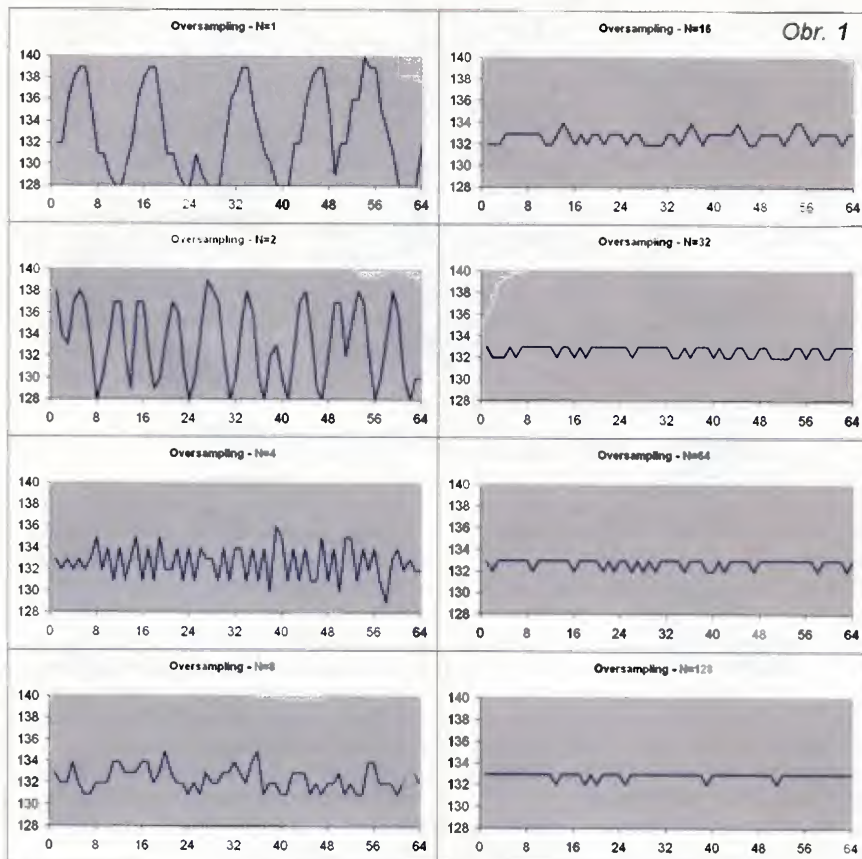
V analogově-digitálních aplikacích se vstupní signál ani převodník nechovají naprosto ideálně. Čím delší jsou přívodní vodiče, tím větší míra šumu se dostane do analyzovaného signálu. Většinou se jedná o tzv. bílý šum, který nelze úplně odstranit filtry ani jinou jednoduchou metodou. Návrh DPS a typ převodníku v tomto také hrají roli. Vývojář má pak na výběr ze dvou možností. Jednou je investovat poměrně velké množství peněz do vytvoření kvalitního návrhu DPS, přesných referenčních zdrojů a drahých převodníků. Druhá možnost je pokusit se o eliminaci nežádoucích jevů jinou cestou. Jednou z nich je právě „oversampling“.

Představení

„Oversampling“ je čistě softwarová metoda, se kterou lze zvyšovat rozlišení a výrazně snižovat šum vzniklý při převodu analogového signálu na digitální. Je založena na tom, že je pro vytvoření jednoho výsledku čtení hodnoty napětí signálu z převodníku A/D použito více za sebou následujících vzorků. Metoda je to velice jednoduchá, při použití mikrokontroleru, který čte data z převodníku A/D (interního nebo externího), není nutné upravovat návrh elektroniky ani DPS, je třeba pouze přidat několik řádků kódu v programu. Jedinou nevýhodou je to, že „oversampling“ na úkor přesnosti výrazně snižuje maximální vzorkovací frekvenci převodníku.

Teorie a druhy „oversamplingu“

- Zvýšení rozlišení bez redukce šumu.
V některých aplikacích není třeba vysoká vzorkovací frekvence a není tedy třeba pro získání vysokého rozlišení pořizovat nákladné převodníky. Do paměti mikrokontroléru se uloží součet vzorku, kde *n* je přirozené číslo. Pokud se tedy nasbírá 256 osmibitových vzorků a sečtou se, získáme výsledek o rozlišení 16 bitů. Tento postup se však v praxi příliš nepoužívá, protože výsledky obsahují více šumu než samotné vstupní hodnoty.
- Redukce šumu bez zvýšení rozlišení.
Tato metoda se již používá poměrně často. Do paměti se uloží (obvykle) $N = 2^n$ vzorků a výsledná hodnota se vydělí (posune se o *n* bitů vpravo). Získáme výsledek o stejném rozlišení jako převodník, ale s redukovaným šumem. Obvykle se používá do 256 vzorků.
- Redukce šumu se zvýšením rozlišení.
Spojuje výhody obou předchozích metod na úkor maximální vzorkovací frekvence. Do paměti se uloží $N = 2^n$ a výsledná hodnota se posune o *k* bitů vpravo, kde $k < n$. Zvýší se přesnost převodníku o $(n - k)$ bitů a redukci šumu.



Obr. 1

Nevýhody

Největší nevýhodou „oversamplingu“ je to, že snižuje maximální vzorkovací frekvenci převodníku *N*krát, kde *N* je počet vzorků nasbíraných pro výpočet jedné hodnoty. Často je nutné volit kompromis mezi „oversamplingem“ a tím, aby byla vzorkovací frekvence dostatečná, v souladu s Nyquistovou vzorkovací větou (vzorkovací frekvence musí být minimálně dvojnásobek maximální frekvence přítomné ve vstupním signálu) a nevznikala tak průměrováním jednotlivých vzorků deformace získaných dat.

Experiment

Na základě teorie byl zpracován experiment. Do vývojové desky EasyPIC6 napájené externím zdrojem byl osazen mikrokontrolér PIC18F4550, který vykonával 64 za sebou jdoucích měření stejnosměrného napětí na vývodu AN0 nejprve bez „oversamplingu“ ($N = 1$) a poté s $N = 2, 4, ..., 64$ a 128 vzorky. Data byla odeslána do počítače přes USB sběrnici a dále zpracována. Výsledné grafy jsou na obr. 1. Na ose x jsou čísla vzorků a na ose y zjištěná hodnota měření.

Praktické zpracování

Možná podoba procedury pro „oversampling“ u vnitřního ADC modulu mikrokontroléru s redukcí šumu a zvýšením přesnosti z 10 na 16 bitů v ANSI C:

```
unsigned int oversampling()
{
  unsigned long adc_scitani = 0;
  unsigned int i = 0;
   while(i<16384) //(redukce šumu * zvýšení
přesnosti) 2^8*2^6 = 2^14
   {
    adc_scitani += ADC_cteni();
    i++;
   }
   adc_scitani/=256; //dělení 2^8 (posun o 8 bitů
vpravo) kvůli redukci šumu. Na úrovni assembleru
lze v tomto konkrétním případě realizovat i jako
„odhození“ low bytu

  return (unsigned int)adc_scitani;
}
```

Kde již ani „oversampling“ nestačí

Existují však i situace, ve kterých vzhledem k obrovskému šumu nepomůže ani „oversampling“. Typicky se jedná o přenos napětí v řádu desítek mV na vzdálenosti řádově v metrech až desítkách metru. Jednou z těchto aplikací by mohl být termočlánek snímající vysokou teplotu (např. v peci nebo kotli). U těchto aplikací se standardně vyžaduje velká přesnost a velmi malá vzorkovací frekvence (v řádu jednotek Hz). Ani zesílení operačním zesilovačem a vedení již zesíleného signálu v řádu jednotek V nemusí být dostatečné.

V těchto případech je vhodné použít operační zesilovač s velmi levným mikrokontrolérem s 8- nebo 10bitovým převodníkem (např. z rodiny PIC12F), umístit ho do nejmenší možné vzdálenosti od zdroje měřeného napětí a uskutečnit na něm „oversampling“ a výpočet výsledné hodnoty. U vzorkovací frekvence měření 1 Hz je možné načíst desítky až stovky tisíc vzorku, což muže ve výsledku zvýšit přesnost převodníku minimálně na 16 bitů, navíc s obrovskou redukcí šumu. Výsledná hodnota se pak již může odeslat v digitální podobě, kde lze dosáhnout daleko větších délek signálových vodičů bez ovlivnění měření. Přidání „reference“ (např. 4,096 V) k převodníku A/D mikrokontroléru PIC může dále zpřesnit měření a umožnit vytvoření až 24bitového převodníku, jehož cena se pohybuje někdy i v řádech stovek korun.

Akumulátory NiZn



Ing. Michal Černý

O akumulátorech NiZn už byla v zmínka v PE 11/2011. Protože se od té doby dostupnost zejména tužkových AA článků podstatně zlepšila, a nabízejí je pod svou značkou i jiné firmy než PowerGenix z USA, pokusím se podívat na jejich využitelnost prakticky a uvést vlastní naměřené údaje. Ke zkouškám byly využity články značky Turnigy, které k nám dováží a za 82 Kč (únor 2013) prodává firma eMotors (*www.emotors.cz*), nebo jsou v nabídce známého čínského internetového obchodu *www.hobbyking.com*. Jaké jsou výhody a omezení NiZn ve srovnání s používanými NiMH nebo primárními alkalickými články a jak s nimi zacházet?

Kromě větší šetrnosti k životnímu prostředí a předpokladům pro levnější výrobu, které se však na současné ceně zatím neprojevují, je důležitým parametrem samovybíjení. NiZn mají menší samovybíjení než standardní provedení NiMH, ale vyšší než speciální provedení tzv. „přednabitých" akumulátorů. Pro aplikace s velmi malým odběrem během dlouhé doby měsíců a roků (např. hodiny) je a zůstane výhodnější používat primární alkalické články. Při používání a dobíjení s periodou týdnů a několika málo měsíců NiZn vyrovnávají vlastnosti kvalitních NiMH. Katalogové údaje NiZn udávají životnost 200 cyklů pro pokles kapacity na 80 % původního stavu, což je méně než u NiMH, nicméně v praxi jsou články NiMH, které by skutečně vydržely víc než 200 cyklů v provozu, zejména kvůli rostoucímu vnitřnímu odporu spíše výjimečné. Typickou závadou na konci života článků NiZn je ztráta napětí a zkrat mezi vývody.

Na rozdíl od NiMH je jmenovité napětí NiZn vyšší, a to přes 1,6 V (těsně po nabití mají 1,9 V), takže mírně překonává i primární alkalické články. Tužkové NiZn zvládnou dodávat minimálně podobný proud jako kvalitní NiMH ve stejném pouzdře, proti primárním článkům jsou podstatně „tvrdší".

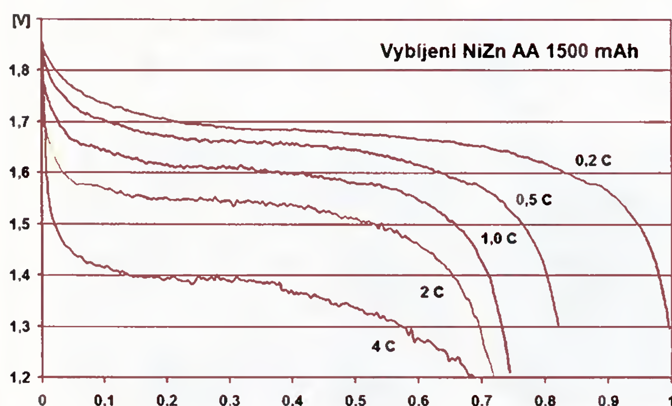
Nejvýraznější výhody přinášejí NiZn v těch zařízeních, kde se používá malý počet článků (1 až 2) a výrobce předpokládá, že budou napájena z alkalických primárních článků. Pokud v takovém případě použijeme NiMH, zařízení funguje a jeho provoz bude zřejmě provozně levnější, ale zdaleka nemá takovou výdrž, jako s alkalickými články. Je to proto, že napětí NiMH je příliš nízké a když vlivem zatížení dál poklesne, zařízení to vyhodnotí jako akutní vybití, odpojí se a vlastně nedokáže využít plné kapacity NiMH. Často v době, kdy ukončí činnost, zůstává v NiMH i více než 80 % energie. Typickým příkladem je provoz kompaktních digitálních fotoaparátů napájených dvěma tužkovými články, které místo výrobcem udávaných 200 snímků vydrží při napájení NiMH třeba jen 20 snímků. Právě podobné případy jsou velmi vhodné pro aplikaci NiZn. Nastává dokonce opačný problém, NiZn by se neměly vybíjet pod úroveň 1,3 V (měřeno bez zatížení) nebo 1,2 V (při proudu >0,5 C), což ještě indikace podpětí přístrojů nemusí zaregistrovat. Každopádně je vhodné vyjmout a nabít akumulátory NiZn, již když indikátor nastavený podle primárních článků ukazuje poloviční vybití, a rozhodně nečekat až na ochranné vypnutí přístroje při 1,0 až 0,8 V.

Je známou věcí, že čím mají NiMH tužkové akumulátory vyšší udávanou kapacitu, tím mívají současně také větší vnitřní odpor a v podstatě jsou pro aplikace, kde je potřeba krátkodobě větší proud, horší. Toto nechápe mnoho uživatelů a vyšší kapacita je pro ně totéž, co „lepší baterka". NiZn se svými 1500 mAh (podle katalogového listu PowerGenix nejméně 1350 mAh) mají zhruba poloviční kapacitu proti „nejlepším" NiMH, ale ve skutečnosti s nimi přesto některé přístroje pracují i několikanásobně déle.

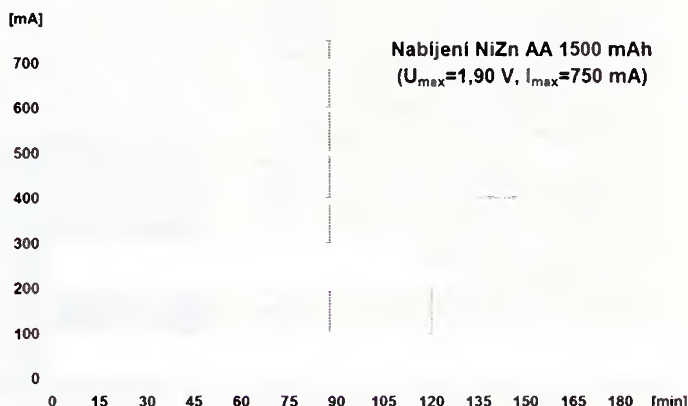
Nabíjení NiZn je naprosto jiné než nabíjení NiCd nebo NiMH a nabíječky, ať už automatické s detekcí „delta peaku", nebo jednoduché „noční" se síťovými adaptéry a konstantním malým proudem se *NIKDY* nesmí používat pro NiZn. V tom je určité nebezpečí, protože stejně vypadající pouzdro a zažité zvyky svádí k omylu.

Způsob nabíjení NiZn je obdobný, jaký se používá pro Li-pol, nejprve nabíjení konstantním proudem do dosažení mezního napětí a pak nabíjení konstantním napětím při samovolném poklesu proudu. Typický nabíjecí proud se pohybuje mezi 0,5 a 1 C a za konec se považuje jeho pokles na 1/5 až 1/10 původní velikosti. Při pokojové teplotě (25 °C) je mezní napětí pro jeden článek 1,9 V; pokud se teplota okolí podstatně liší, musí se udělat korekce podle vzorce $U = 1{,}9 - [0{,}003.(t - 25)]$

Nabízí se otázka, jestli je potřeba sady článků NiZn stejně jako Li-pol také balancovat a kontrolovat jednotlivé články v průběhu nabíjení, případně i vybíjení. Balancování by rozhodně neuškodilo, nicméně NiZn akumulátory jsou odolnější vůči přebití i nadměrnému vybití než Li-pol. Dokonce je lze po nabití dále nabíjet malým „trickel" proudem kolem 100 mA po omezenou dobu desítek minut nebo hodiny, což poslouží k vyrovnávání



Obr. 1. Graf vybíjení při různých proudech



Obr. 2. Graf nabíjení 0,5 C

OMEZOR

Omezovač proudového rázu při zapnutí

Jaroslav Skalník, OK1UKV

Mnohé přístroje při zapnutí způsobí výpadek jističe, který musí člověk i několikrát nahazovat, než se přístroj rozeběhne. Podílí se na tom obvykle nabíjení kondenzátorů ve zdroji, magnetizační proud transformátoru nebo obojí. Vestavěním jednoho relé a rezistoru to lze vyřešit. Pokud ovšem je takový přístroj v záruce nebo je půjčený, případně do něj nechcete z nějakých důvodů zasahovat, postavte si Omezor.

Zapojení je tak jednoduché, že není potřeba použít desku s plošnými spoji. Relé s vinutím na střídavé napětí 230 V, stačí nejmenšího typu (pokud připojený spotřebič nemá o mnoho více než 1 kW, jinak by bylo potřeba změnit i R1). Stejně je potřeba dimenzovat spínač S1. Tento spínač je nejlépe použít dvoupólový, aby spínal oba krajní vodiče. Na obrázku prototypu je vidět jen jednopólový spínač, který byl použit jen proto, že v použité krabičce byl druhý vývod napevno propojen.

Připojíme Omezor do zásuvky před chráněný přístroj. S vypnutým spínačem S1 zapneme vypínač připojeného přístroje. Pak zapneme spínač S1. V okamžiku zapnutí je proud omezen rezistorem R1. Je dimenzován na 5 W zejména proto, aby vydržel proudový náraz. Proud jím protéká pouze než přitáhne relé Rel1, to trvá jen několik ms. Po uplynutí doby přítahu relé jeho kontakt R1 přemostí. Za tu dobu se nestačí rezistor ani zahřát. Ale těch několik ms stačí k omezení zapínacího proudového rázu natolik, že nevypadne ani jinak dost citlivý jistič.

Po vypnutí připojeného přístroje je nutné vypnout i Omezor. Celou dobu je k síti připojeno relé Rel1. Jeho odběr je asi 5 až 10 mA (podle použitého typu). To sice není mnoho, ale jednak se zbytečně hřeje (trochu) a jednak při dnešních cenách proudu to není úplně zanedbatelné. Proto je v sérii s relé zapojena kontrolka LED1 indikující zapnutý stav. Svítí sice jen jednu pulvlnu z 50 Hz, druhá pulvlna proudu relé protéká paralelně připojenou diodou D1. Vlivem indukčnosti cívky relé Rel1, která do značné míry stabilizuje protékající proud, není blikání LED1 skoro vubec patrné.

Prototyp Omezoru byl vestavěn do krabičky od vadného časového spínače, který pro tento účel asi nebude nikdo kupovat. Ale v nabídkách obchodů je několik podobných krabiček (U-KM49, U-KPZ11 apod.), do kterých se těch pár součástek pohodlně vejde.

Popsaný omezovač proudového nárazu je jen pomocný, víceméně nouzový přípravek navržený pro použití do doby, než si zařídíte výměnu jističe za méně citlivý, případně upravíte agresivní spotřebič, aby nevznikal proudový náraz. Proto se tu neřeší nepohodlí vznikající potřebou postupného zapínání (a vypínání) jednotlivých vypínačů na spotřebiči a Omezoru. Nepohodlí je to ovšem rozhodně mnohem menší než běhat do rozvodné skříně nahazovat jistič.

Seznam součástek

R1	8,2 Ω, 5 W, drátový
D1	1N4148
LED1	červená, 5 mm
S1	dpoupólový síťový spínač
Rel1	relé na 230 V, jeden kontakt (např. RELEF4051-230, RM85-Z-230VA)

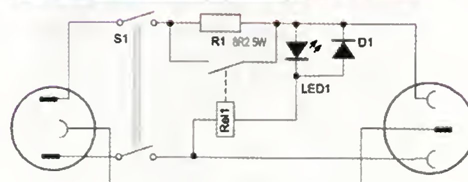
Plastová krabička se zásuvkou a zástrčkou.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3. Schéma zapojení

článku podobně, jako se to děje při malých nabíjecích proudech u NiMH. Je-li sada NiZn v dobrém stavu, nemělo by být balancování potřeba. Nabíječ by však měl kontrolovat napětí a porovnávat s očekávaným, aby byl schopen spolehlivě odhalit případný vadný článek.

Pro NiZn se prodávají speciální nabíječe, které pracují se čtyřmi články jednotlivě, jeden najdeme například v sortimentu Conrad electronic pod značkou Voltcraft (č. 200006). Obecně je možné jednotlivé články nabíjet jednoduchým integrovaným stabilizátorem napětí 1,9 V s omezením proudu. Využít se dají i některé modelářské nabíječe. Pokud umí změnit nastavení koncového napětí pro Li-pol až na 3,8 V, mohou se sériové dvojice NiZn nabíjet jako jeden článek Li-pol. Takových nabíječů však není mnoho a nejsou levné.

Kromě průmyslových verzí a již zmíněných tužkových (AA) článků se vyrábějí také mikrotužkové články (AAA) a Sub C články s kapacitou 2000 mAh, ty poslední však nejsou běžně dostupné. Ještě se zmíním o triku, který používají někteří prodejci. Neuvádějí totiž kapacitu článku v mAh, protože „jen" 1500 mAh vypadá na pohled málo, ale inzerují kapacitu v mWh, která podle jejich mínění vypadá v nabídce lépe, na to je třeba dávat pozor.

Konkrétní akumulátory Turnigy zpočátku vykazovaly asi o 25 % menší kapacitu, ta s dalšími cykly postupně rostla a ustálila se zhruba po 6 až 8 cyklech. Při nabíjení doporučeným proudem 0,75 A (0,5 C) bylo zahřívání neznatelné, fáze konstantního proudu trvala necelou 1,5 hodinu.

Při dalších cyklech jsem používal firmou PowerGenix maximální povolený proud nabíjení 1,5 A (1 C). Nabíjení do poklesu proudu na 150 mA opět bez znatelného zahřívání článku trvalo kolem 90 minut, z toho fáze konstantního proudu jen něco málo přes 15 minut.

Při vybíjecím proudu 0,2 C (0,3 A) ukázalo po 10 cyklech měření kapacitu 1560 mAh. Akumulátory jsou však schopné dodávat podstatně větší proud. Zkoušel jsem až 4 C (6 A), což je vzhledem k zahřátí o 40 °C oproti okolí asi největší trvalý odběr, který tyto články mohou vydržet. Při několikasekundovém zatížení není problém odebírat proud 10 až 12 A. To už je na tužkový článek opravdu hodně, přitom stále napětí převyšuje nezatížený a plně nabitý NiMH akumulátor. Samozřejmě, proud přes 1 A není možné z tužkových článku odebírat, pokud jsou v běžném pružinovém pouzdru, vyžaduje to buď speciální pouzdro pro velké proudy nebo lépe mít pájené vývody z vodičů s dostatečným průřezem.

Jsem přesvědčen, že nedojde-li k nějakému administrativnímu zásahu, jako se to stalo třeba v případě akumulátorů NiCd nebo žárovek, v dohledné době akumulátory NiZn plošně nenahradí v současnosti hojně používané NiMH. Na druhou stranu již dnes se s nimi výborně doplňují a jako tvrdší, výkonnější a provozně levnější náhrada alkalických primárních článku se uplatní v mnoha aplikacích, kde dělá problémy nízké napětí NiMH. Příkladem mohou být už zmíněné digitální fotoaparáty nebo měřicí přístroje, zdroje světla s LED napájené dvěma články a podobně. Asi největší komplikací bude nutnost koupit specializovaný nabíječ nebo si ho postavit, protože zdroj napětí 1,9 V s omezením proudu na 1,5 A není nijak složitý ani drahý.

Světelný mikrofon

Pavel Vitvar

Tuto konstrukci stavěli soutěžící v kategorii: Ž - mladší žáci (do 12 let) při Mistrovství ČR dětí a mládeže v radioelektronice 2012 v Hradci Králové.



Obr. 3. Fotografie hotového přístroje

Popis zapojení

Světelný mikrofon snímá změny osvětlení, zesiluje je a převádí na napětí pro sluchátka. Napětí na přijímací fotodiodě D2 je přes kondenzátor C4, který odděluje stejnosměrnou složku, přivedeno na neinvertující vstup operačního zesilovače IC3A. Operační zesilovač pomocí zpětné vazby tvořené R1 a potenciometrem dorovnává napětí na invertujícím vstupu tak, aby se shodovalo s napětím na neinvertujícím vstupu.

Rezistory zpětné vazby definují zesílení celého zapojení. Aby mohl operační zesilovač pracovat s nesymetrickým napájecím napětím, je nutné zajistit nenulovou stejnosměrnou složku na neinvertujícím vstupu. To zajišťuje rezistorový dělič R2, R3. Hodnoty v děliči určují citlivost fotodiody. Zvýšení vstupního napětí o nenulovou stejnosměrnou složku vyžaduje umístění kondenzátoru C2 do zpětné vazby. Ten způsobí, že se stejnosměrné napětí nezesiluje.

Kondenzátor C3 omezuje horní pracovní kmitočet zesilovače a zamezuje samovolným oscilacím. Kondenzátor C5 odděluje stejnosměrnou složku na výstupu mikrofonu.

Tlačítko S1 spouští mikrofon, dioda D1 slouží jako ochrana proti přepólování. Potenciometr slouží k regulaci výstupní úrovně signálu - hlasitosti. Osu potenciometru je vhodné zkrátit podle použitého knoflíku. Napájení přístroje je 5 až 9 V.

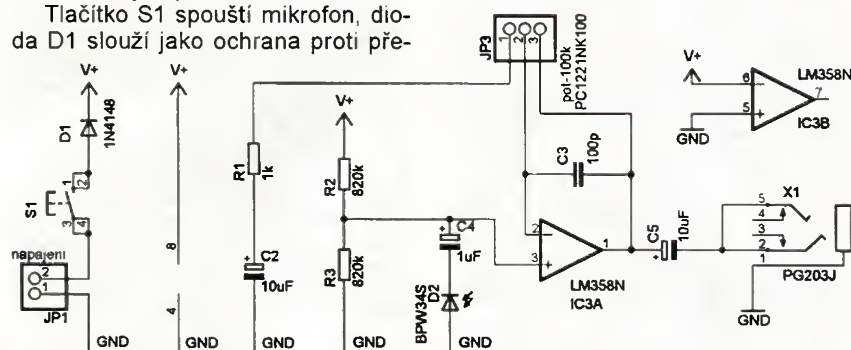
Oživení

Mikrofon pracuje na první pokus, není nutné jej ladit.

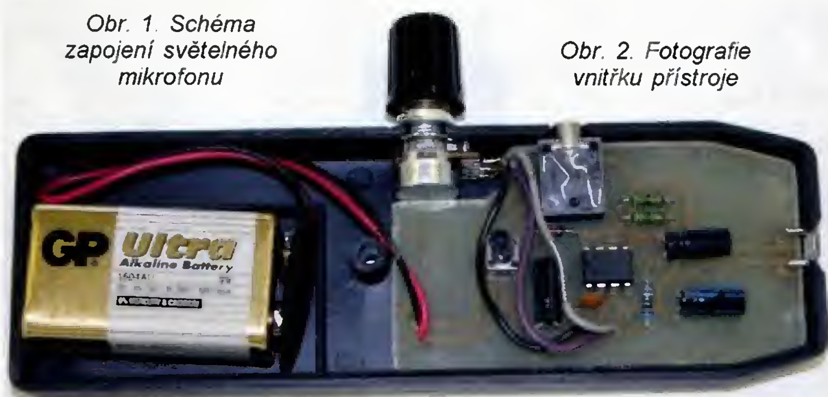
Pokud by uživatel chtěl změnit citlivost snímací diody, je vhodné změnit odpory rezistorů R2 a R3. S rostoucím odporem rezistorů roste citlivost, ale také šum. Výměnou fotodiody lze měnit spektrální citlivost mikrofonu. Použitá dioda BPW34 má výbornou citlivost v celém spektru od IR po UV záření. Použitím IR diody lze citlivost omezit pouze pro infračervené spektrum. Použít lze také klasické barevné diody LED (ne bílou), jejich citlivost je však výrazně horší.

Seznam součástek

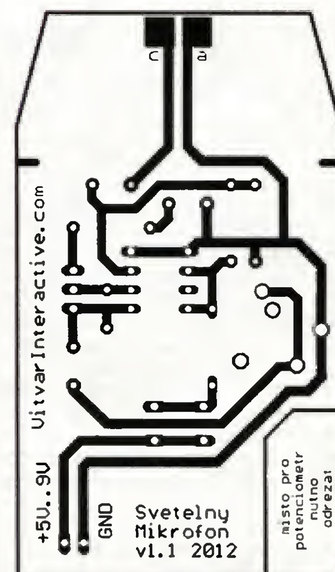
R1	1 kΩ, 0207
R2, R3	820 kΩ, 0207
P1	100 kΩ, PC1221NK100
C2, C5	10 µF/25 V, RM5
C3	100 pF/50 V, RM5
C4	1 µF/63 V, RM5
D1	1N4148-10, DO35
D2	BPW34, 4,5x 4 mm
IC3	LM358N, DIP8
S1	mikrospínač
X1	jack 3,5 mm, stereo, do DPS
Krabička	KPDO1
Konektor na 9V baterii, rovný	
Knoflík 13 x 17 mm	

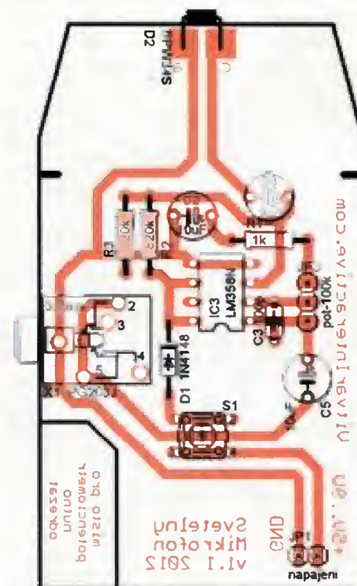


Obr. 1. Schéma zapojení světelného mikrofonu



Obr. 2. Fotografie vnitřku přístroje





Obr. 4. Deska s plošnými spoji

Síťový spínaný zdroj ±12 V

Ing. Jan Šedivý

(Dokončení)

Konstrukce a použité součástky

Celý zdroj je postavený na jedné jednostranné desce s plošnými spoji. Kromě vinutých dílů - zejména transformátoru nejsou v zapojení použité žádné speciální součástky. Pojistku Po1 osadíme s hodnotou T 3,15 A za předpokladu, že na pozici filtračního kondenzátoru C5 bude 150 µF/385 V. V případě, že tento kondenzátor bude mít kapacitu 100 µF/385 V, pak postačuje pojistka T 2,5 A. Při větší kapacitě kondenzátoru C5 je větší proudový náraz při zapnutí, což může někdy způsobit, že se málo proudově dimenzovaná pojistka přepálí. Vždy musí být Po1 v provedení zpožděná, tedy označená písmenem T. D1 až D4 může být libovolný můstek pro st napětí 250 V a proud alespoň 2,5 A.

Při výběru je dobré spíše ověřit správnou rozteč přívodů, plošný spoj je navržený na vzdálenost krajních přívodů asi 16 mm. Použil jsem můstek z rozebraného obrazovkového monitoru PC. Z monitoru nebo CRT televizoru je také termistor „R1“, který má mít za studena odpor asi 8 až 12 Ω a při ohřátí se musí odpor zmenšovat. Ten může být nahrazený i pevným odporem s radiálními vývody s hodnotou asi 10 Ω na zátěž aspoň 5 W (keramický rezistor čtvercového průřezu). Větší výkon je odůvodněný tím, aby se při provozu ohřátím náhodou nepřerušil.

C3 a C4 mají být keramické kondenzátory odrušovací 2,2 nF/250 V (st) nebo podobné keramické kulaté kondenzátory např. 2,2 nebo 3,3 nF/600 nebo 1000 V (ss).

IO typu KA1L0380R nebo RB se vyrábějí v rurzném provedení a je třeba věnovat pozornost jejich přesnému označení. Je možné je objednat např. u firmy AME přes e-shop. Asi se také dodávají od více výrobců, takže na některých není první dvojice písmen „KA“. Uprostřed však musí být písmeno „L“, což značí, že integrovaný obvod pracuje na frekvenci 50 kHz (L - low). S tímto obvodem byl zdroj ve dvou kusech sestavený a odzkoušený. IO se dále dodává s označením KA1M0380RB a KA1H0380RB. Obvod M pracuje s frekvencí 67 kHz, tento obvod by ve zdroji se stejným provedením transformátoru (viz dále) měl asi bez problému pracovat, autor to však nezkoušel. Obvod označený H (high) s frekvencí 100 kHz již nelze doporučit. Musel by být jinak navržený transformátor, praktické pokusy při výrobě zdrojů ukazují, že při vyšších kmitočtech již výrazněji stoupají ztráty. V každém případě musí být kvalitní feritové jádro pro TR1, na těchto kmitočtech však již nepracují zcela dobře běžné rychlé diody a více se ohřívají, což je nežádoucí. Na pozicích diod pro usměrnění není možné použít Schottkyho diody. Mají malé závěrné napětí a při navrženém převodu transformátoru N = 5 nevydrží napětí téměř 80 V, které se na D6, D9 i D8 objeví v první části pracovního cyklu, v praxi však na diodách může být i více.

IO1 a dioda D8 jsou na chladiči z Al profilu. Výška chladiče je asi 40 mm. Místo profilu je možné použít také Al nebo Cu plech, do kterého zdola nanýtujeme dvě pájecí očka k připájení chladiče do desky. Chladič z profilu Al má z jedné strany výstupky pro zapájení do desky, chladič je možné zakoupit v prodejně GM. IO1 i dioda D8 jsou k chladičům přišroubované šroubky M3 s maticí a podložkou. IO je v plastovém izolovaném pouzdře, takže není třeba jej od chladiče izolovat, při provozu se ohřívá jen málo vlivem ztrát na spínacím tranzistoru s konečnou dobou spínání a nenulovým odporem v sepnutém stavu v první části pracovního cyklu. Chladič IO1 je z důvodu omezení vyzařování rušení spojený s neodděIenou zemí. Dioda D8 typu BYW29-200 má katodu spojenou s chladičem, který je spojený s kladným pólem kondenzátoru C14, takže ani dioda nemusí být od chladiče izolovaná. D9 má také malý chladič. Je možné použít nejlépe kousek měděného plechu tl. 0,8 až 1 mm, dioda D9 UF5404 nebo s vyšším číslem na konci se připájí katodou k chladiči. Pro malý odběr proudu ze sekce -12 V je možné osadit diodu D9 i bez chladiče, na desce jsou pro ni další otvory pro její umístění „naležato“, pak se dioda chladí jen do desky. Obě usměrňovací diody musí být velmi rychlé, jinak při provozu zbytečně hřejí a vznikají ztráty. Na D8 při plné zátěži 4 A vzniká ztráta přes 3 W a dioda i na chladiči hřeje. Je však nutné vzít v úvahu, že výrobce např. deklaruje pracovní teplotu diody UF5404 -65 až +125 °C; má-li dioda např. jen +50 °C, pak na ni již neudržíme ruku.

Před montáží IO1 je nezbytné odehnout a vytvarovat vývody *2* a *4*, aby bylo možné IO1 do desky zasunout, přívody nejsou kvůli vzdálenosti na desce v řadě. V místě připojení IO1 dále doporučuji do desky vyvrtat řadu malých otvorů 1 mm mezi spoji *4* IO1 a spojem vedoucím od feritové perličky FP k transformátoru. Obdobně doporučuji vyvrtat izolační otvory mezi spoji vývodu D a V IO1, aby se náhodou nedostalo do napájecí větve IO1 napětí z kolektoru D v okamžiku nějaké náhodné napěťové špičky na vinutí TR1. Feritová perlička zamezuje rušení, lze ji získat např, ze zdroje od PC nebo z televizoru. Z takového zdroje z PC je také možné vytěžit tlumivky TL1, TL2 a TL3. Jako tlumivka TL1 může také posloužit bifilárně zvonkovým drátem navinutá tlumivka na toroidním jádru, která je téměř v každém PC zdroji.

Tlumivka TL3 je navinutá na feritovém válečku o průměru 6 mm a délky asi 30 mm drátem asi 1 mm CuL a může mít asi 20 závitů. Lepší je větší indukčnost, měla by být asi 15 až 20 µH nebo i více. Tlumivka v sekci -12 V je na feritovém válečku o průměru 5 mm a délky asi 25 mm a má asi 25 až 30 závitů drátem asi 0,6 až 0,8 mm. Obě jádra nebo i hotové tlumivky je možné vytěžit z PC zdrojů, z řádkového rozkladu CRT monitorů nebo z televizorů. Na tlumivky nejsou kladené žádné speciální požadavky, tlumivka TL3 musí vydržet proud nejméně 4 A. Raději má být navinutá tlustším drátem, aby se při větším proudu zbytečně nezahřívala, tlumivka TL1 musí zase vydržet mezi obvykle bifilárními vinutími napětí sítě 250 V. TL1 je v řádu desítek mH na každé vinutí. Tlumivky TL2 a TL3 nesmí být na toroidním jádru. Průchodem ss proudu by taková cívka ztratila indukčnost vlivem přesycení jádra.

Elektrolytické kondenzátory na pozicích C12, C14 a i C6 mají být v provedení s malým ESR a na teplotní specifikaci 105 °C. Na takovou teplotu se sice nikdy neohřejí, ale při zatíženém zdroji se přece jen tyto kondenzátory mírně ohřívají velkým nabíjecím a vybíjecím proudem a typ v provedení 105 °C (kondenzátory bývají zelené nebo hnědé) mají menší ztráty a větší životnost. S kondenzátory typu 85 °C bude zdroj také fungovat, kondenzátory ovšem budou mít menší životnost.

Dále věnujme pozornost součástkám na pozici C8, R3 a D5. Tyto součástky by měly být v mezích možností spolehlivé, v každém případě je doporučuji před zapojením přeměřit. Dioda musí být v provedení UF4007 nebo UF4006 (pozor na záměnu s diodami typu 1N4007 - ty jsou zcela nevhodné, velmi pomalé, jsou určené jen na usměrnění sítě o frekvenci 50 Hz !!!) a má být co nejrychlejší. Dioda typu RGP10J je pro pracovní kmitočet 50 kHz již trochu pomalejší, ale je také použitelná. R3 má být alespoň na 2 W, lépe na 3 W nebo použijeme dva paralelně spojené rezistory 75 nebo 82 kΩ/2 W. Přesná hodnota není kritická. C8 má být fóliový radiální kondenzátor 10 nF/630 V nebo nějaký keramický kondenzátor. Tolerance kapacity není kritická. V případě, že se kondenzátor nebo dioda prorazí, zřejmě zdroj nebude fungovat, ale nic se nezničí. IO má nadproudovou ochranu spínacího tranzistoru, která by ho měla odpojit z provozu. Přerušení diody, ztráta kapacity kondenzátoru C8 nebo ztráta odporu R3 téměř bezpečně vedou ke zničení IO proražením spínacího tranzistoru, takže doporučuji věnovat velkou pečlivost jejich pájení. R4 má mít kolem 5 až 8 Ω, změnou tohoto odporu je možné změnit napájecí napětí +V pro IO a také nastavit, kdy se zdroj vypne při překročení dovoleného zatížení zejména na sekci -12 V. Míra poklesu napětí na pomocném vinutí L2 závisí na provedení transformátoru a na velikosti vzduchové mezery, případně na celkovém rozptylu a velikosti vazby mezi všemi vinutími.

C10 a C11 mají být keramické na ss napětí 250 V. Ve zdroji jsou dále použité rezistory R11a, R11b a R12. Ty určují nastavení výstupního napětí sekce +12 V. Ve schématu zapojení jsou označené tolerancí 0,1 %. To platí v případě, že požadujeme, aby napětí na výstupu sekce +12 V bylo opravdu přesně +12 V, jinak stačí rezistory v toleranci 5 % nebo 1 % (modré metalizované z GM nebo ruské „MLT“ ze starých zásob). U rezistorů z GM obecně doporučuji před použitím raději zkontrolovat odpor, protože jejich barevné značení je z pohledu autora poněkud svérázné a často i nejednoznačné. Zcela nesmyslné je barevné značení na modrém podkladu, což jenom zhoršuje rozlišení barev, navíc u některých hodnot není jasné, ze které strany se mají proužky číst. R11a a R11b by měly být stabilní a pokud možno takové, aby se při provozu nepřerušily. Přerušení R11a, R11b a R6 také může vést k nějaké havárii, protože přestane fungovat regulační smyčka na stabilizaci napětí a výstupní napětí na obou sekcích pak může podstatně vystoupit (i např. na dvojnásobek jmenovité hodnoty). To však konečně platí i pro jakýkoliv jiný i lineární stabilizátor.

Ve zdroji je ještě použitý optočlen O1 a odrušovací kondenzátor C17. Tyto součástky včetně transformátoru TR1 (viz samostatný odstavec dále) musí zajistit bezpečnou izolaci od sítě oddělené sekundární části zdroje. Optočlen 4N35 má v katalogu zaručené izolační vlastnosti ještě při napětí 5000 V, což je napětí, které se v rozvodné síti běžně nevyskytuje. Snad jen při úderu blesku do vedení. Na obdobné napětí je dimenzován kondenzátor C17 - musí splňovat elektrickou izolaci podle tř. II pro spotřebiče

bez ochranného vodiče (bez spojení na kolík síťové zásuvky) v přívodu sítě. Kondenzátor má mít 2,2 až 4,7 nF a st napětí 250 V (zkušební 4000 V). Nelze však použít jakýkoliv kondenzátor. V konstrukci byl použitý bezpečnostní oddělovací kondenzátor 4,7 nF ze zdroje TVP COLOR 416.

Elektrickou izolaci třídy II musí také mít materiál, ze kterého je zhotovená deska s plošnými spoji. Celý zdroj je umístěný v plastové krabičce s velkými otvory, které zajišťují dobré chlazení součástek. Krabičku lze vytěžit také z TVP COLOR 416 a obdobných. Krabička má spodní rám, do kterého se celá deska se zdrojem zacvakne bez použití šroubku, shora se pak nasadí kryt, který se zacvakne za plastové výstupky. Zdroj je určený pro vestavění do nějakého zařízení, montáž v uvedené krabičce není určená k tomu, aby se nad ní někdo nakláněl s kovovým řetízkem na krku nebo otvory v krabičce při připojené síti 230 V cokoliv dovnitř strkal.

Transformátor

Transformátor TR1 je navinutý na feritovém jádru typu ETD 34. Použitelné je i jádro ETD 29 nebo i ETD 39 nebo EI jádro z nějakého PC zdroje. Podrobně jsou ruzná vyráběná feritová jádra pro transformátory přehledně popsaná v [2]. Všechny podstatné údaje nezbytné pro výrobu transformátoru jsou na obr. 6. Orientační rozměry použitého jádra typu ETD, které se skládá ze dvou částí ve tvaru písmene E, jsou uvedené přibližně zaokrouhlené na milimetry. Autor použil jádro ETD kořistního púvodu s rozměry podle obr. 6a , ruzná jádra se od jednotlivých výrobcú liší v přesných rozměrech s tolerancí asi ±0,5 mm, také se mohou lišit délkou středního sloupku a tedy i šířkou prostoru pro vinutí. Feritový materiál pro běžné typy těchto jader je označený H21.

Vinutími transformátoru prochází ss proud, takže v magnetickém obvodu musí být vzduchová mezera. Optimální mezera je asi 0,3 až 0,4 mm. Je realizována tak, že střední sloupek jedné části feritového jádra je o velikost vzduchové mezery zkrácený, zatímco krajní sloupky obou pulek jsou v sestavě TR1 přiražené těsně k sobě. Jiná možnost realizace vzduchové mezery v případě, že máme k dispozici obě části jádra stejné bez vybroušené mezery ve středním sloupku, je přerušení magnetického obvodu jádra u všech tří sloupku. Pak je optimální vložit do středu sestavy obou částí jádra ústřižek kancelářského papíru o tloušťce asi 0,1 až 0,15 mm. Tloušťkou papíru pak mezeru před konečnou sestavou navinutého transformátoru přesně nastavíme a obě pulky jádra pak slepíme k sobě sekundovým lepidlem. Tento postup platí také pro použití jádra z rozebraného PC zdroje. Tyto zdroje bývají dvojčinné a jádro EI mezeru nemá.

Transformátor má 1 primární a 3 sekundární vinutí. Vazba mezi všemi vinutími musí být co nejtěsnější, aby se minimalizoval rozptyl. Z těchto dúvodú musí být všechna vinutí realizována jako vícenásobná. Jako primární vinutí jsou označena rozdělená vinutí spojená do série L1a, L1b (konec prvního vinutí je spojený se začátkem druhého vinutí, obě vinutí jsou navinutá stejným směrem). Vinutí L2 je pomocné sekundární vinutí, které slouží pouze k napájení IO1 v primární části zdroje, odběr proudu z toho vinutí je zanedbatelný.

Hlavní sekundární vinutí tvoří L3 a L3´ pro sekci +12 V a L4 a L4´pro sekci -12 V. Z dúvodu zajištění co největší vazby na primární vinutí jsou obě sekundární vinutí rozdělená také na dvě části, které jsou ovšem spojené paralelně.

Na obr. 6b je zakreslený pruřez všemi vinutími, ze kterého je zřejmé, jak musí být jednotlivá vinutí na kostře transformátoru umístěná. Nejprve je navinuté vinutí L1b jedním vodičem o pruměru asi 0,4 až 0,5 CuL. Vinutí musí zaplnit celý prostor na šířku kostry. Je možné i navinutí tenčím drátem bifilárně. Totéž platí i pro vinutí sekce L1a, které je naopak navinuté až na posledním sekundárním vinutí L4´ nejdále od jádra transformátoru. L1b musí být od všech dalších vinutí i od jádra izolováno nejlépe PET fólií tak, aby vyhovělo požadavkum na bezpečnou izolaci oddělením od sítě pro spotřebiče třídy II, tedy v připojení na síť 230 V bez ochranného vodiče připojeného na kolík síťové zásuvky. Na takto izolované vinutí L1b jsou navinuta celkem 4 identická trifilární vinutí po 3x 11 závitech drátem 0,45 mm CuL, a to sekundární vinutí L3, L4, L3´ a L4´ v uvedeném pořadí počítáno od jádra TR. Pro jádro ETD (použité autorem), které mělo prostor pro vinutí asi 26 mm, je vhodné realizovat všechna sekundární vinutí jako trifilární, vinutá 3 vodiči společně vedle sebe (3x 11 z/ /0,45 CuL). V případě, že použijeme jiné jádro - buď typizované ETD 34 s prostorem pro vinutí asi 21 mm na kostřičce nebo větší nebo menší jádro s příslušnou kostřičkou, zvolíme počet společně vinutých vodičů tak, aby šířka kostřičky byla každým vinutím téměř zaplněná. Pro menší jádro postačuje bifilární vinutí, pro větší jádro naopak vineme 4 nebo i 5 vodičů současně. Takto realizované vinutí bude samozřejmě proudově předimenzováno, to však vubec nijak nevadí, zajistí se tak dobrá magnetická vazba všech vinutí a malý rozptyl transformátoru, což je duležité pro správnou funkci napěťové stabilizační smyčky. Navíc nehrozí zničení transformátoru přetížením.

Jednotlivá sekundární vinutí musí být od sebe dobře izolovaná na napětí 500 V, aby se neprorazila izolace zejména v první části pracovního cyklu, kdy se na vinutích L3 i L4 indukuje podstatně větší napětí. Poslední vinutí L4´ musí být opět izolováno shora vúči druhé části primárního vinutí L1a doplňkovou izolací tř. II. Jednotlivé dvojice sekundárních vinutí jsou pak „ob jedno" spojená paralelně. Přívody k vinutím jsou zapojené podle výkresu zapojení patice transformátoru na obr. 6c. Zapojení platí pro pohled zdola.

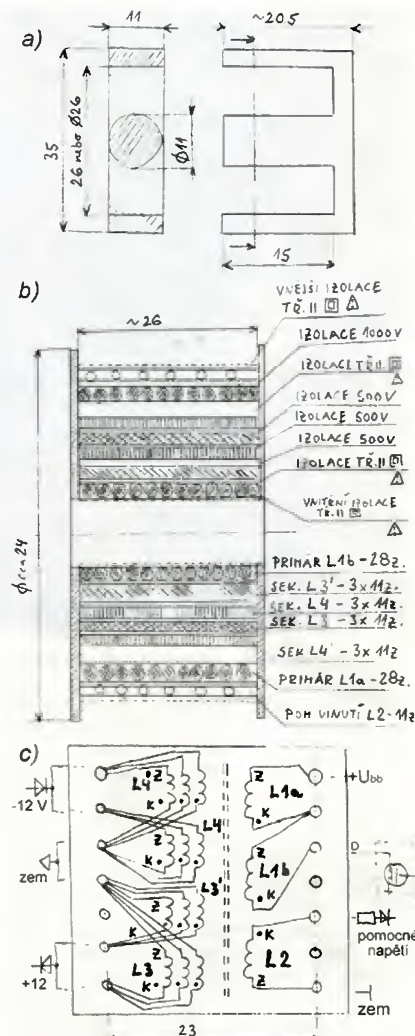
Deska s plošnými spoji je navržená tak, aby bylo možné použít ruzné kostřičky s ruznými roztečemi pájecích kolíčku. Transformátor je umístěný nastojato. Na izolaci L4´ je navinutá druhá část rozděleného primárního vinutí L1a. Na něm je ještě navinuté pomocné sekundární vinutí L2 (taktéž 11 závitu 1x 0,45 CuL nebo bifilárně 2x 0,3 až 0,45 CuL. Na pruměru vodiče nezáleží pokud je na kostřičce místo, doporučuji tlustší vodič, vinutí má být roztažené na šířku kostřičky.

U hotového transformátoru je nezbytné zkontrolovat správnou velikost vzduchové mezery. Orientačně má být asi 0,3 mm, menší mezeru nedoporučuji, měřítkem muže být také ověření celkové indukčnosti obou do série spojených částí primárního vinutí. Délkou mezery nastavíme indukčnost asi 800 až 1000 µH. Při malé mezeře se indukčnost zvětší. Indukčnost samozřejmě závisí i na permeabilitě použitého feritu, větší indukčnost vinutí při dané mezeře není na závadu. Podrobná teorie výpočtu je v [3].

Celý sestavený transformátor je ještě shora stíněný jedním širokým páskem Cu plechu o tl. asi 0,2 mm a šířce asi 15 až 20 mm. Pásek tvoří jakýsi závit nakrátko, uprostřed je spájený a je nasazený na celý transformátor přes vinutí a přes jádro mimo magnetický obvod jádra, tedy přes oba krajní sloupky jádra.

Oživení zdroje

Úvodem před dalším popisem je nutné upozornit, že primární obvod zdroje je přímo spojený se sítí 230 V. Je tedy nutné dbát patřičné opatrnosti. Měřit v obvodech na primární straně při zapnutém zdroji na síť 230 V je možné jen multimetrem. Jakkoliv měřit pruběhy osciloskopem apod. lze na primární straně jen tehdy, když bude zdroj napájený ze sítě přes oddělovací transformátor a neodděIená zem musí být pak spojená s kostrou všech měřicích přístroju.



Obr. 6. Konstrukce transformátoru

Zdroj nemá žádné nastavovací prvky. V zásadě by měl fungovat při bezchybných součástkách na první zapojení. Po pečlivé kontrole zapojení a všech součástek vyjmeme ze zdroje pojistku Po1 a místo ní připojíme žárovku 230 V/60 nebo 100 W. Ta ochrání většinu součástek v případě, že je někde hrubá chyba. Na sekundární svorku +12 V připojíme voltmetr a žárovku 12 V/0,1 A. Zdroj připojíme k síti a měl by bezchybně pracovat. Pokud jsou správné R11 a R12, pak bude i výstupní napětí přesně ±12 V. V dalším kroku opatrně voltmetrem změříme napětí na C6. Mělo by být asi 11,5 V. Nyní odpojíme sekundární žárovku a zdroj znovu zapneme. Pokud zdroj nenaběhne a cykluje, znamená to, že je malé napětí na C6 po rozběhu, takže je nutné zmenšit odpor R4, čímž se zvětší provozní napájecí napětí IO1. Jestliže výše popsaný test proběhl bez závad, odpojíme žárovku 100 W a vložíme pojistku Po1. Voltmetr připojíme na C6 a zdroj postupně zatěžujeme výkonovými rezistory např. 10 nebo 12 Ω/15 W postupně paralelně spojenými až na odběr proudu 4 A a měříme, jak se mění napětí na C13, sekce -12 V a jak se zvětšuje napětí na C6 a jak je stabilní napětí +12 V na C16. Měřit musíme přímo na svorce zdroje, aby se vyloučil vliv odporu vodiču k zatěžovacím odporum.



Obr. 7. Provedení zdroje

Podle celkového rozptylu transformátoru a nedokonalé vazby mezi jednotlivými vinutími se napětí na C6 při zátěži muže zvětšit až asi o 2 V. V konstrukcích 2 ks zdroju autora bylo při zátěži sekce +12 V proudem 4,1 A napětí na C6 asi 12,7 V a na sekci -12 V naprázdno asi -15 V. Zvýšení je dáno hlavně tím, že při zatížení sekce +12 V vzniknou ztráty ve vinutí L3 a také v diodě D8, a tím, že regulační smyčka zvětší celkový výkon dodávaný do jádra transformátoru. Energie je však dodávána i do rozptylové indukčnosti, což má za následek zvětšení napětí na všech dalších sekundárních vinutích. Nyní při tomto stavu zatížíme ještě sekci -12 V odporem asi 10 Ω/15 W. Napětí na sekci -12 V bylo nyní správné, autor naměřil -12,1 V. Dále můžeme odpojit zátěž na sekci +12 V. V tomto případě poklesne napětí jak na C6, tak i na sekci -12 V na C13. Naměřeno bylo místo -12 V jen 11,2 V a na C6 bylo 11,3 V. Tento pokles je daný nedokonalou vazbou mezi vinutími L3 a L4. Zatížením sekce -12 V se sice přenáší informace o zatížení zdroje i na vinutí L3, a tím také do regulační smyčky. Ta napětí sekce +12 V naprázdno nebo do minimální zátěže tvořené jen R9, D10 a R10 a proudem regulační diody v optočlenu sice vyrovná zpět na přesně +12 V, ale prodlouží se doba první části pracovního cyklu a energie dodaná do transformátoru je i tak nedostačující vzhledem ke ztrátám na D9, v cívkách L4 a TL2. Na to již žádná regulace ani při ideálním transformátoru nemůže reagovat, takže napětí na sekci -12 V musí nutně poklesnout. Přetížením nebo zkratováním této sekce zdroj vypne, když poklesne napětí pro napájení IO1 na C6 pod spodní prahovou hodnotu. Proud ze sekce 12 V, kdy zdroj vypne, je možné hrubě nastavit změnami R4. Při zvětšení zdroj vypne při menším proudu ze sekce -12 V, je však třeba ověřit, zda se zdroj rozběhne ve stavu bez zátěže. Přetížením sekce +12 V zdroj také vypne, a to tehdy, když se prodlouží první část pracovního cyklu tak, že se překročí dovolený proud primárním vinutím, případně spínacím tranzistorem v IO1, který má interní omezení.

V případě, že jsou rozdíly při zatížení a bez zátěže na jednotlivých sekcích příliš velké, pak má transformátor příliš velký rozptyl a je nezbytné zmenšit vzduchovou mezeru. Napětí na sekci +12 V bylo při uvedených změnách zátěže zcela konstantní, při plné zátěži pokleslo jen asi o 3 mV, což svědčí o vynikající stabilizaci s IO2 TL431 a optočlenem ve zpětné vazbě.

Zdroj je ještě možné měřit osciloskopem. Ten připojíme na L3 nebo anodu D8 přes sondu 1 : 10 při nastavení svislého vychylování asi na 2 V/dílek. Měříme pracovní periodu měniče 20 µs (tedy asi 50 kHz) a také pozorujeme průběhy napětí na L3 uvedené na obr. 4 při rúzné zátěži na výstupu. Také pozorujeme, při jaké minimální zátěži je magnetická indukce v transformátoru nepřerušená - obr. 4c.

Máme-li kvalitní osciloskop, je možné pozorovat i zbytky zákmitu na hranách průběhu a zkontrolovat, zda není závada v tlumicích obvodech u sekundárních diod. V tomto měření musí být horizontální rozklad osciloskopu nastavený na 0,1 µs nebo 50 ns na dílek. Pak je možné detailně pozorovat i průběh na obr. 4d a 4e, když odpojíme tlumicí člen R14/C11.

Jestliže zdroj z nějakého duvodu vůbec nefunguje, pak je možné také bez připojení na síť připojit zdroj na laboratorní zdroj napětí 8 až 16 V a kontrolovat primární část. Zkratujeme R2 a laboratorní zdroj připojíme na C5. Osciloskop připojíme na anodu D5 a postupně zvyšujeme napětí. Při napětí asi 15 V se musí IO1 rozběhnout. Zjistíme, při jakém spodním napětí zdroj vypne postupným snižováním napájecího napětí pro IO1. Při tomto zapojení je pak možné pozorovat amplitudově zmenšené průběhy i na vinutích L2, L3 a L4, přičemž délka první části pracovní periody je podstatně delší, neboť zpětná vazba regulační smyčky nefunguje a nastaví maximální možnou dobu trvání první části pracovního cyklu.

Závěr

Autor zdroj sestavil ve dvou kusech, které se nepatrně lišily v detailech provedení desky a umístěním přívodu. Zdroj je dobře reprodukovatelný, jedinou složitější součástkou je transformátor, který není možné sehnat hotový a je nezbytné jej navinout. Autor se snažil zpusob konstrukce transformátoru co nejvěrněji popsat, aby bylo zřejmé, jak má být vinutí provedené. Konstrukce ukazuje zpusob využití zajímavého IO1, který se hojně používá v různých zařízeních spotřební elektroniky.

Zdroj byl autorem použitý pro napájení dvojitého settopboxu pro DVBT příjem ve spojení se dvěma PAL CCIR modulátory pro vysílání analogového signálu do společné televizní antény. Zdroj je trvale zatížený proudem asi 2,5 A, za provozu je studený a v provozu nebyly shledány žádné nedostatky ani rušení.

Napájecí zdroj v provedení „spínaný měnič" má vysokou účinnost, v zapojení vznikají jen minimální ztráty, takže popsaná konstrukce je také přínosem k úspoře elektrické energie.

Seznam součástek

R1	8 až 12 Ω, viz text
R2	180 kΩ/2 W
R3	39 kΩ/2W, viz text
R4	4,7 až 10 Ω/0,5 W, viz text
R5	1,8 MΩ/0,25 W
R6	330 Ω/0,5 W, metal.
R7	1,2 kΩ/0,25 W
R8	10 Ω/0,5 W, metal.
R9	1 kΩ/2 W
R10	620 Ω
R11a	510 Ω, 0,1 %, viz text
R11b	3300 Ω, 0,1 %, viz text
R12	1000 Ω, 0,1 %, viz text
R13	680 Ω/2 W
R14	27 Ω/0,5 W, metal.
R15	33 Ω/0,5 W, metal.
R16	100 Ω/0,25 W
C1, C2	100 nF/250 V, stř.,radiální svitkový
C3, C4	2,2 nF/250 V, stř., viz text
C5	100 µF/385 V, viz text
C6	47 µF/25 V, 105 °C
C7	22 nF, fóliový
C8	10 nF/630 V, fóliový
C9	470 nF, fóliový
C10, C11	1,5 nF/250 V, keram.
C12	1000 µF/25 V 105 °C, viz text
C13	1000 µF/25 V 85 °C, viz text
C14	1000 µF/16 V 105 °C, viz text
C15	1000 µF/16V 85 °C, viz text
C16	100 nF/63 V, fóliový
C17	2,2 až 4,7 nF/250 V, stř., viz text, zkušební napětí 4000 V
IO1	KA1L0380RB
IO2	TL431
D1 až D4	můstek 2,5 A/250 V, viz text
D5	UF4007
D6	RGP10D nebo UF4004
D7	KZ260/6V2 až 9V1
D8	BYW29-200 (BYW29-400)
D9	UF5404
D10	LED, I_{Fmax} = 30 až 40 mA
O1	4N35

Připojovací svorkovnice s kolíčky do desky 2 ks - viz fotografie sestavení zdroje
Chladič diody D9 - viz text
Chladič diody D8 a IO1 Al profil z prodejny GM, viz text a fotografie
Montážní plastová krabička: spodní rámeček a horní kryt - kořistního puvodu z TVP
Držáček pro pojistku Po1, 2 ks
Pojistka Po1 - T2,5 nebo T3,15 A/250 V podle C5, viz text
Šrouby M3 s maticí a podložkami pro uchycení IO1 a D8 k chladiči
TR1 transformátor/jádro ETD34, viz text
L1a, L1b 28 z drátem 0,45, viz text
L2 11 z drátem 0,45, viz text
L3, L3´, L4, L4´ viz text,11 závitů
TL1 bifilární odrušovací tlumivka, viz text
TL2 tlumivka asi 20 µH/1,5 A, navinutá na „feritce" H21 5 mm, z TVP, viz text
TL3 - tlumivka asi 20 µH/4 A, navinutá na „feritce" H21 6 mm, z PC zdroje, viz text
FP feritová odrušovací perlička z PC zdroje

Literatura

[1] *Šedivý, Jan:* Impulsní síťový zdroj 230/12 V, PE 9 a 10/2008.
[2] *Peterek, J.:* Feritová jádra pro výkonové použití v kmitočtovém rozsahu do 200 kHz. AR B4/1994.
[3] *Faktor, Z.:* Transformátory a cívky pro elektroniku. KE B2/1995.
[4] *Datasheet KA1L0380RB*
[5] *Datasheet* TL431

Plašič krtov

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Július Balaj

Našu radosť z krásneho trávnika nám vedia pokaziť kopce vyryté od krta. Pomôcť nám môže toto nenáročné a jednoduché zariadenie, ktoré vydáva nepríjemný prerušovaný zvuk o frekvencii 4 až 6 kHz.

Popis zariadenia

Zariadenie je napájané štyrmi akumulátormi AA s kapacitou 2500 mA. Všetky súčiastky sú použité s malým príkonom, a pri odbere 5,2 mA pracuje plašič nepretržite jeden mesiac. Napätie batérie indikuje LED, po jej zhasnutí akumulátory znova nabijeme.

Monitor batérie pozostáva z komparátora osadeného operačným zosilňovačom TL061, ktorý porovnáva napätie na referenčnom zdroji TL431 a na napäťovom deliči R2, P1, R3. Pri poklese napätia pod nastavenú úroveň zhasne LED LD1 na výstupe.

Zvuková časť je osadená dvojitým časovačom CMOS 556, ktorého obe časti pracujú ako astabilný multivibrátor. Prvý pracuje so striedou 10:6 a spúšťa druhý multivibrátor, ktorý budí 6 sekúnd piezomenič signálom 4 až 6 kHz.

Postup zhotovenia

Dosku s plošnými spojmi o rozmeroch 70 x 28 mm zhotovíme podľa obr. 2. Do dosky vyvŕtame otvory s priemerom 0,8 mm. Pre IO2 a IO3 zväčšíme otvory na ∅ 1 mm, pre trimre P1, P2 a napájací konektor na ∅ 1,2 až 1,5 mm. Dosku osadíme najprv prepojkami 1 až 3, okrem prepojky č. 4. Po osadení pasívnych súčiastok prispájkujeme piezomenič PE1 k plôškam K1, K2 kolmo k doske. Potom osadíme IO1, IO2 a IO3, pri ktorom dbáme na použitú technológiu CMOS. Nakoniec prispájkujeme prepojku č. 4 zo strany spojov medzi vývody *4* a *10* IO3. Kruhovú prírubu o priemere 28 mm upravíme tak, že v strede vyvŕtame otvor 4,2 mm, na ktorý prispájkujeme maticu M4. Druhý otvor ∅ 5 mm slúži na osadenie LED. Kruhovú prírubu prispájkujeme kolmo k doske plošného spoja a prispájkujeme vývody LED LD1.

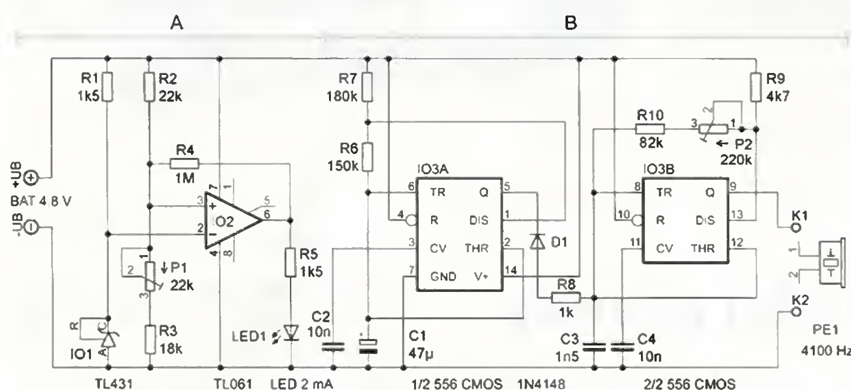
Nastavenie

Osadenú a skontrolovanú dosku s plošnými spojmi pripojíme ku zdroju regulovaného stabilizovaného napätia, ktorý nastavíme na 4,2 V. Pri tomto napätí trimrom P1 nastavíme okamih zhasnutia LED LD1. Trimrom P2 podľa sluchu nastavíme frekvenciu multivibrátora na rezonančný kmitočet použitého piezomeniča, pri ktorom je zvuk najintenzívnejší.

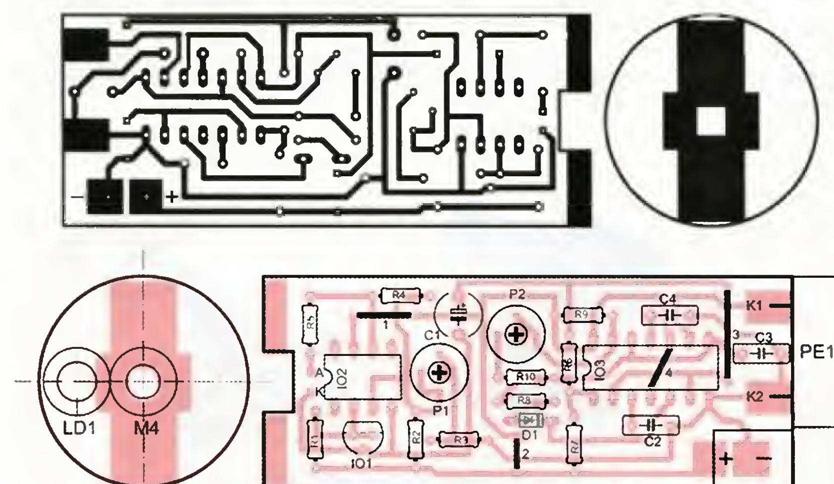
Montáž

Zariadenie zabudujeme vodotesne do plastovej pollitrovej fľaše 0,5 l od ľadového čaju s priemerom hrdla 33 mm. Do uzáveru vyvŕtame otvor 5 mm pre LED a do stredu otvor 4,5 mm pre skrutku M4. Pozíciu otvorov si označíme na uzáver podľa kruhovej príruby. Pred priskrutkovaním uzáveru skrutkou nanesieme na styčné plochy, závit skrutky a LED silikón, aby bola zabezpečená vodotesnosť. Vodiče od držiaka batérie v dĺžke asi 15 cm prispájkujeme ku konektoru. Takto držiak batérie vložíme do fľaše a spojíme napájací konektor s doskou. Po riadnom uzatvorení a dotiahnutí môžeme fľašu zakopať až po uzáver do pôdy.

〉



Obr. 1. Schéma zapojenia plašiča krtov



Obr. 2. Doska s plošnými spojmi (70 x 28 mm) a rozloženie súčiastok



Skúsenosti z prevádzky

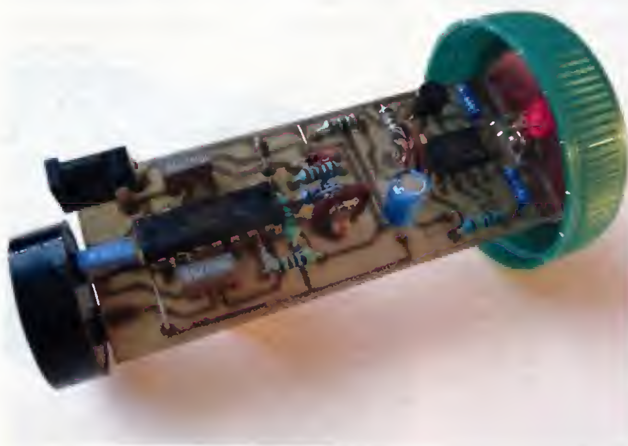
Fľašu zakopeme 4 až 5 m mimo výskyt krtincov, aby krt mohol ustupovať požadovaným smerom od fľaše. V prípade väčšieho pozemku použijeme viac plašičov, ktoré postupne presunieme, až krtov vytlačíme mimo pozemok. Účinok zariadenia je z vlastnej skúsenosti v kruhu s polomerom asi 10 m, ale tento parameter bude určite závislý od štruktúry pôdy. Viditeľný výsledok sa prejaví asi po dvoch mesiacoch prevádzky.

Zoznam súčiastok a materiálu

R1, R5	1,5 kΩ
R2	22 kΩ
R3	18 kΩ
R4	1 MΩ
R6	150 kΩ
R7	180 kΩ
R8	1 kΩ
R9	4,7 kΩ
R10	82 kΩ
P1	22 kΩ
P2	220 kΩ
C1	47 µF/16 V
C2, C4	10 nF
C3	1,5 nF
D1	1N4148
IO1	TL431
IO2	TL061
IO3	CMOS 556
LD1	LED ∅ 5 mm, 2 mA
PE1	piezomenič

Napájací konektor so stredovým kolíkom ∅ 2,5 mm
BAT úzky držiak na 4 ks článkov AA
0,5 l fľaša s hrdlom ∅ 33 mm







Obr. 4 až 6. Fotografie hotového plašiča

Banánky pro větší proudy

Zdířky a banánky o průměru 4 mm patří v elektronické dílně mezi nejčastěji používané univerzální konektory. Ty typy, které se běžně dostanou a jsou relativně levné, nejsou však schopny přenést větší proud než asi 10 A. Kromě toho jsou většinou vyrobeny z niklované mosazi, při delším používání se poškodí povrchová vrstva, zoxiduje a zhorší se přechodový odpor. Cena banánků pro proud kolem 30 A (např. Hirschmann s odporem 3 mΩ) je výrazně vyšší.

V modelářství se používají napájecí konektory označované obvykle G4 se zlaceným povrchem. Nejde o nic jiného, než mírně zkrácené banánky, dostanou se také odpovídající dutinky. Tyto konektory zvládají proud do 50 až 60 A, někdy se uvádí zatížitelnost až 80 A. Připojují se pájením. Otvor pro kabel má vnitřní průměr 3,5 mm, takže lze používat vodiče v americkém značení až do AWG 8 (průřez drátu 8,4 mm^2 nebo licny >6 mm^2).

K domácí výrobě propojovacích vodičů používám licny s průměrem 10 nebo 8 AWG v barevné izolaci ze silikonového kaučuku, u nichž je vnější průměr izolace velmi blízký vnějšímu průměru obou dílu konektoru. Spoj je izolovaný smršťovací bužírkou. Tyto improvizované „banánky“ se dají provozovat při teplotě až 125 °C a na rozdíl od těch s tělem z termoplastu se neroztečou ani nedeformují, a ani po několika rocích používání svoje vlastnosti znatelně nemění. Dají se snadno vyrobit i různé redukce, na fotografii jsou pomocné výstupní zdířky ke zdroji. Cena sáčku deseti kompletních konektoru (zásuvka i zástrčka) se v nabídce na *www.hobbyking.com* pohybuje kolem 2,5 $, náklady na dopravu zdraží při rozumném využití kapacity zásilky cenu nejvýš dvakrát.

Ing. Michal Černý





Obr. 1 a 2. Banánky pro velké proudy z modelářských konektorů

Mikrokontrolér STM32
(architektúra ARM Cortex M3)

Ľuboslav Lacko

(Štvrtá časť)

Námetom predchádzajúceho dielu bolo predstavenie vývojového prostredia Keil µVision a ukážkový projekt, ktorý rozblikal svietivú diódu na vývojovej doske STM 32 Discovery. Aby sme boli úplne presní, využili sme ukážkový príklad, ktorý je súčasťou vývojového prostredia. Oveľa väčšiu pedagogickú hodnotu bude mať projekt vybudovaný od základov „na zelenej lúke", v ktorom je potrebné inicializovať všetky používané bloky mikrokontroléra (systémové hodiny, hodiny reálneho času RTC, systém prerušenia, časovače, porty, prevodníky...). Takýto projekt bude sebestačný a nebude potrebovať externé knižnice.

Vytvorenie projektu

Vytvorte nový projekt pre mikrokontrolér STMF100RB (pre Discovery), prípadne iný, podľa typu dosky, ktorú máte k dispozícii. Aby vaša aplikácia fungovala, je potrebné pridať kód pre inicializáciu mikrokontroléra, preto potvrďte voľbu **Copy STM32 Startup Code to Project Folder and Add File to Project**. Vytvorí sa zložka s názvom Target 1 a v nej vnorená zložka Source Group 1, ktorá obsahuje asemblerovský startup kód v súbore s názvom startup_stm32f10x_md_vl.s. Obidve zložky môžete pre lepšiu prehľadnosť premenovať. Zložku Target 1 premenujte podľa názvu projektu, napríklad na DiscoveryLED.

Znalci jazyka C z iných platforiem určite postrehli, že v projekte chýba súbor zdrojového kódu s názvom **main.c**. Pomocou voľby File - New vytvoríte textový súbor s názvom Text1. Aby ste ho mohli premenovať na „main.c", použite voľbu **File – – Save As**. Pre lepší prístup k súboru ho odporúčame priradiť do zložky Source Group 1, prípadne môžete túto zložku vhodne premenovať, napríklad na „Main".

Na rozdiel od udalosťami riadených operačných systémov, v ktorých kód reaguje na rôzne udalosti, či už od používateľa, alebo z externého prostredia, kód pre mikrokontrolér sa na najnižšej úrovni (pokiaľ nepoužijete nejaký operačný systém, či knižnice reálneho času) spravidla tvorí tak, že lineárne činnosti sa vykonávajú v slučke, pričom kód slučky je v prípade potreby prerušovaný procedúrami na obsluhu prerušenia, obsluhou časovačov a podobne.

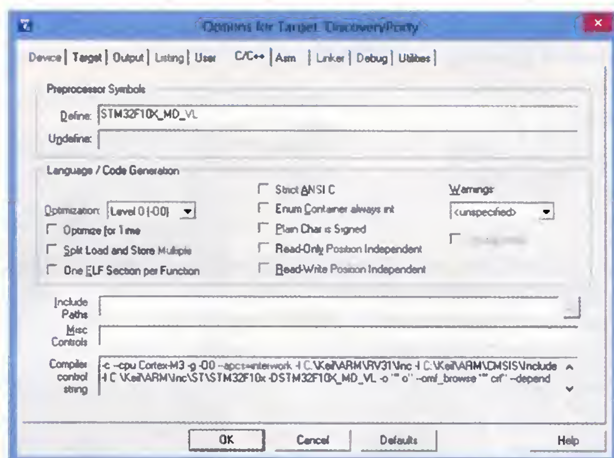
Do súboru *main.c* vložte najtriviálnejší kód, ktorý v procedúre *int main(void)* nebude robiť nič, presnejšie, bude v nekonečnom cykle typu *while(1)*. Tento cyklus tvorí takzvanú hlavnú slučku programu. V našom úvodnom kóde bude zatiaľ hlavná slučka prázdna. Ako naznačuje komentár, pred vstupom do hlavnej slučky sa v reálnom kóde vykoná inicializácia hardvérových komponentov:

```
#include "stm32f10x.h"
int main(void)
{
  //inicializačné procedúry
  //hlavna slucka programu
  while(1)
   {
   }
}
```

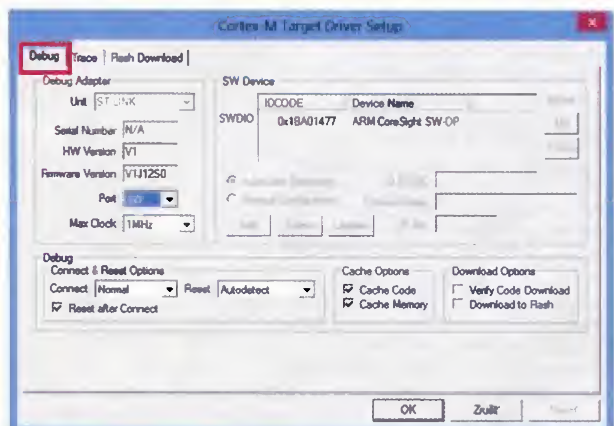
Aby sa projekt úspešne preložil, je potrebné definovať symbol pre preprocesor. Pomocou tlačidla so symbolom kúzelníckej paličky aktivujte dialóg "**Options for Target...**" a vyberte zložku **C/C++** (obr. 16). Do poľa Define zadajte reťazec „STM32F10X_MD_VL". Po prepnutí na záložku **Target** skontrolujte, či je nastavená správna frekvencia kryštálu (8 MHz pre dosku Discovery).

Aby ste mohli zaviesť program do vývojovej dosky cez USB nastavte v záložke **Debug** voľbu **Use ST-Link Debugger**. Rovnakú voľbu nastavte aj pre parameter **Use Target Driver for Flash programming** v záložke Utilities a aktivujte podrobné nastavenie tlačidlom **Settings**. V dialógu **Target Driver Setup** v záložkách **Debug** a **Flash Download** nastavte parametre podľa obrázkov 17 a 18.

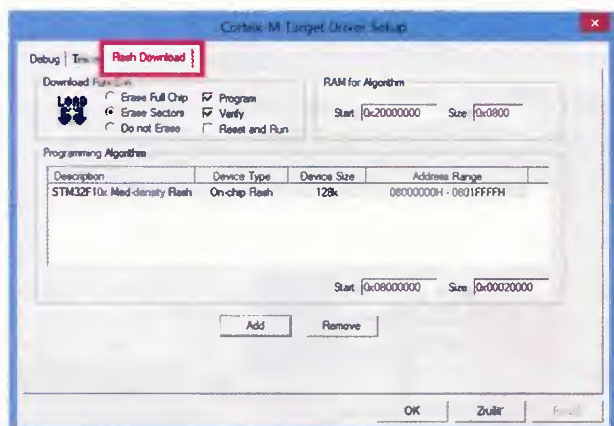
Ak by ste sa pokúsili o preklad, výsledkom bude chybové hlásenie o chýbajúcej procedúre *SystemInit*, v ktorej je potrebné nastaviť systémové hodiny, prípadne aj iné parametre pre inicializáciu. Táto procedúra je v súbore *system_stm32f10x.c*. Nájdete ho napríklad v podadresári vývo-



Obr. 16. Nastavenie definície symbolov pre preprocesor



Obr. 17. Nastavenie ovládača pre zavedenie programu – – záložka Debug



Obr. 18. Nastavenie ovládača pre zavedenie programu – – záložka Flash Download

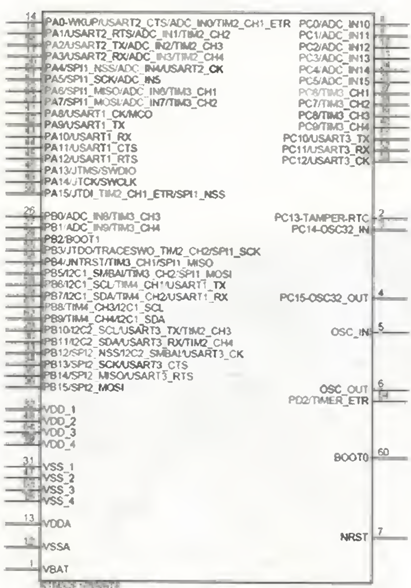
jového prostredia *c:\Keil\ARM\Startup\ST\STM32F10x*, alebo v adresári cvičného projektu Blinky pre dosku STM32 Discovery. Súbor prekopírujte do adresára projektu a pridajte do rovnakej zložky ako súbor *main.c*.

V tejto fáze by sa vám mal podariť preklad aj zostavenie projektu, ktorý zatiaľ nič nerobí, iba „blúdi" v nekonečnej slučke. Naším primárnym cieľom je rozsvietiť a následne aj rozblikať svietivú diódu LD4, pripojenú na port PC8, preto sa zameriame na princíp fungovania a konfigurácie vstupno-výstupných portov.

IO porty

Podľa typu puzdra môže STM 32 obsahovať až 80 obojsmerných vstupno-výstupných pinov, ktoré sú zoskupené do piatich 16-pinových portov označených ako GPIOA, GPIOB, GPIOC, GPIOD a GPIOE. Mikrokontrolér STMF100RB má tri úplné porty po 16 pinov GPIOA, B, C a z portu GPIOD sú k dispozícii tri piny D0, D1 a D2 (obr. 19). Každý z pinov portu môže byť využitý v troch režimoch:

- GPIO (General Purpose IO).
- Alternatívna funkcia (USART, CAN, časovače, I2C a SPI) – napríklad pin PA9 môže byť inicializovaný aj ako USART1_TX.
- Vstup externého prerušenia.



Obr. 19. *Alternatívne funkcie pinov procesora STM32F101RB*

Aby to bolo ešte zaujímavejšie a flexibilnejšie, STM32 umožňuje mapovať alternatívne funkcie na rôzne piny. Každá z periférií má jedno alebo dve bitové polia, ktoré umožňujú mapovanie k rôznym kombináciám pinov. Pre túto funkcionalitu odporúčame naštudovať originálnu dokumentáciu.

Pre našu aplikáciu je v inicializácii potrebné nastaviť pin PC8, na ktorom je svietivá dióda LD4 ako výstup. To ale nestačí. Zo schémy systémovej architektúry je zrejmé, že pre fungovanie GPIOA, B, C, D a E je potrebné pripojiť hodinový signál na APB2 zbernicu. Realizuje sa to cez RCC register s názvom APB2ENR. Pre GPIOC musíte nastaviť bit číslo 4 APB2ENR registra (obr. 20).

V hlavičkovom súbore *stm32f10x.h* je pre tento účel definovaná bitová maska:

#define RCC_APB2ENR_IOPCEN ((uint32_t)0x00000010) /!< I/O port C clock enable */,*

takže na pripojenie hodín na APB2 použijete príkaz:

```
RCC->APB2ENR |= RCC_APB2ENR_IOPCEN;
```

Teraz môžete inicializovať port GPIOC, pin 8. Každý GPIO port má niekoľko registrov pre konfiguráciu a ovládanie stavov vstupov a výstupov. Pre konfiguráciu sú najdôležitejšie 32-bitové registre CRL a CRH. CRL register je zodpovedný za konfiguráciu pinov *0* až *7* a CRH register má na starosti piny *8* až *15*. Pre každý pin GPIO sú teda k dispozícii štyri konfiguračné bity – viď tabulku 8.

V našom príklade budeme konfigurovať pin 8 prostredníctvom registra CRH. Použijeme režim Push-pull a na blikanie LED nám bohato stačí výstupný mód o frekvencii 2 MHz (mode 10 binárne):

```
GPIOC->CRH  &= 0xFFFFFFF0;
GPIOC->CRH  |= 0x00000002;
```

Ovládanie pinov GPIO môžete realizovať zápisom hodnoty portom do ODR (Output Data Register), ktorý modifikuje stavy všetkých pinov, alebo do registrov BSRR (Bit Set/Reset Register), ktorý nastaví výstupný pin na hodnotu 1, či BRR (Bit Reset Register), ktorý nastaví pin do nuly. Tento zápis ovplyvní len vybraný pin. Zvyšný kód pre blikanie LED v slučke je triviálna záležitosť. Pripomíname, že sa jedná o úvodný príklad zameraný na IO porty, v ktorom sme úmyselne nepoužili časovač.

```
volatile uint32_t delay;
int main(void)
{
  //hodiny na APB2
  RCC->APB2ENR |= RCC_APB2ENR_IOPCEN;
  //Inicializacia GPIO8
   GPIOC->CRH  &= 0xFFFFFFF0;
   GPIOC->CRH  |= 0x00000002;
  //hlavna slucka programu
  while (1)
  {
        for(delay = 0; delay < 500000; delay++);
        GPIOC->BSRR = (1 << 8);
        for(delay = 0; delay < 500000; delay++);
        GPIOC->BRR = (1 << 8);
  }
}
```

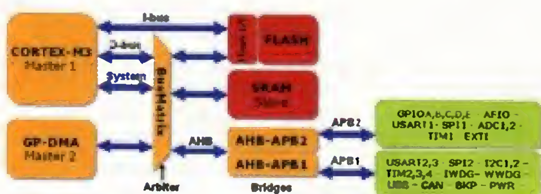
Tab. 8. *Bity konfiguračných registrov pre GPIO porty*

Port bit configuration table

Configuration mode		CNF1	CNF0	MODE1	MODE0	PxODR register
General purpose output	Push-pull	0	0	01 10 11		0 or 1
	Open-drain		1			0 or 1
Alternate Function output	Push-pull	1	0			don't care
	Open-drain		1			don't care
Input	Analog	0	0	00		don't care
	Input floating		1			don't care
	Input pull-down	1	0			0
	Input pull-up					1

Output MODE bits

MODE[1:0]	Meaning
00	Reserved
01	Max. output speed 10 MHz
10	Max. output speed 2 MHz
11	Max. output speed 50 MHz



Obr. 20. *Schéma systémovej architektúry*

Tab. 9. *Definícia funkcií pre nastavenie, nulovanie a invertovanie*

USB switch

Miroslav Cina

Náš DVD prehrávač nie je úplne z najnovších – ale má USB vstup na pripojenie disku či niečoho podobného, z ktorého sa potom dá všeličo prehrávať. S postupom času som si ho zvykol hojne využívať, ničmenej prvý problém nastal, keď som z 3,5" disku prešiel na 2,5" (ktorý je napájaný priamo z USB portu) – zistil som, že prehrávač ten port nevypína – napätie zostáva aj keď je prehrávač v stand-by móde. Druhý problém nastal, keď som chcel pripojiť disky dva a zistil som, že USB HUB nie je mojím prehrávačom podporovaný...

Popis zapojenia

Popisované jednoduché zariadenie rieši oba problémy – a to bez toho, aby sa miešalo do USB komunikácie. Umožňuje prepínať dva USB disky a vypínať ich napájanie.

Jedná sa vlastne len o jednoduché prepínanie pripojených diskov pomocou relé. Zapojenie USB konektora je na obr. 1.: Pin *1* (+5 V) a pin *4* (zem) predstavujú napájanie, piny *2* a *3* sú dátové. Dve relé pripájajú (či odpájajú) napájanie jednotlivých diskov a tretie prepája dátové vodiče ku prvému či druhému disku. Okrem toho je na displeji zobrazené číslo aktívneho disku (1 alebo 2), prípadne „- -" ak sú oba disky vypnuté.

Disky sa prepínajú jednoduchým diaľkovým ovládaním s troma tlačidlami slúžiacimi na zapnutie disku 1, disku 2, či vypnutie oboch.



Obr. 1. Zapojenie vývodov konektora USB. Pin 1: +5 V (červený káblik) Pin 2: Data- (biely káblik) Pin 3: Data+ (zelený káblik) Pin 4: 0 V (čierny káblik)

Rád by som ešte poznamenal, že sa jedná o prepínanie zariadení (diskov) na rozhraní USB2.0, príp. USB1.x.

Prijímač – prepínač

Zapojenie ovládania diskov môžeme rozdeliť na dve časti: prepínanie USB rozhrania a diaľkové ovládanie.

Jadrom zapojenia starajúceho sa o prepínanie diskov sú tri relé. Relé K2 a K3 pripájajú 5 V (pin č. *1*) ku jednotlivým USB konektorom (USB-1 a USB-2) na pripojenie diskov. Tieto relé sú riadené príslušnými PNP tranzistormi (Q1 a Q2). Okrem toho práve tieto dve relé ovládajú aj LED displej. Ja som použil VQE21 (kedysi vyrábaný v NDR, ktorý sa dá momentálne kúpiť u firmy pollin.de za 10 centov), ale je možné použiť akýkoľvek iný jeden a pol miestny displej so spoločnou katódou (alebo aj displej vynechať úplne a pripojiť len dve LED signalizujúce pripojenie disku 1 alebo 2).

Tretie relé (K1) je spínané spolu s relé K3 a stará sa o prepínanie dátových vodičov.

Ovládanie prepínača je realizované jednoduchým diaľkovým ovládačom s párom obvodov PT2262/PT2272 (boli stručne popísané v článku „Použitie obvodov PT2262/PT2272" z PE-AR 03/2012).

Logická „1" na výstupoch D0, resp. D1 obvodu PT2272 znamená zapnutie príslušného relé. Aby sa však náhodou (napríklad pri nesprávnom zapojení či poruche vysielača) nestalo, že bude pripojené napájanie ku obom diskom naraz, sú použité 3 hradlá obvodu 74LS00, ktorý slúži v podstate ako poistka. V použitom zapojení sa totiž nemôže stať, aby boli aktívne (log. „0" – na zopnutie PNP tranzistoru) výstupy hradiel IC1B aj IC1C súčasne (viď. tab. 1).

Obvod PT2272-L2 je zapojený rovnako ako v pôvodnej sade diaľkového ovládania. Rezistor R12 udáva takt interného oscilátora a vstup DIN je pripojený cez R15 na výstup prijímača 433,42 MHz (tá malá zelená doska na fotografii) „vyoperovaného" z danej sady.

Trojstavové vstupy A0 až A9 slúžia na identifikáciu prijímača, v komerčných sadách sú buď nepripojené (stav „f"), alebo pripojené na zem. Pokiaľ chcete mať istotu, že vám disk nepreppne náhodou sused s rovnakým typom ovládača, stačí, keď aspoň jeden z adresových vstupov pripojíte na „+" (ako na schéme A0), pretože takáto adresa sa v komerčne predávaných sadách zatiaľ nevyskytuje – pochopiteľne je možné si zvoliť kombináciu ľubovoľnú.

Celé zariadenie je napájané priamo z USB portu DVD prehrávača.

Vysielač – ovládač

Vysielač je postavený na báze obvodu PT2262 vyoperovaného spolu s 433,42 MHz vysielačom (malá zelená doska s modrou anténkou) z diaľkového ovládania už spomínanej sady. Zapojenie je taktiež veľmi jednoduché, rezistor R4 udáva internú frekvenciu a vysielač je pripojený cez R5 ku pinu DOUT. Vysielač je napájaný cez LED1, ktorá, pokiaľ je vysielač aktívny, svieti.

Obvod 2262 začne vysielať hodnoty vstupov A0 až A9, D0 a D1, pokiaľ je na vstupe TE (Transmission Enabled) logická „0". Hodnoty A0 až A9 sa musia zhodovať s A0 až A9 v prijímači, logická „1" na D0, resp. D1 potom spôsobí zapnutie príslušného disku.

Jednotlivé tlačidlá pripoja logickú nulu prostredníctvom diód vždy na

---

Tab. 10. Definícia funkcií pre prácu s pinmi

```
#ifndef _GPIO_CNF
 #define _GPIO_CNF

  #define GPIO_ANALOG_IN 0
  #define GPIO_FLOATING_IN 1
  #define GPIO_PULLUPDOWN_IN 2
  #define GPIO_PUSHPULL_OUT 0
  #define GPIO_OPENDRAIN_OUT 1
  #define GPIO_PUSHPULL_AFIO 2
  #define GPIO_OPENDRAIN_AFIO 3

  #define GPIO_INPUT 0
  #define GPIO_OUTPUT10MHz 1
  #define GPIO_OUTPUT2MHz 2
  #define GPIO_OUTPUT50MHz 3

  #define GPIO_CFG(mod, cfg) ((cfg << 2) | (mod))
  #define PIN_CRL(pin, cfg) (cfg << (pin * 4))
  #define PIN_CRH(pin, cfg) (cfg << ((pin - 8) * 4))
  #define MASK_CRL(pin) ((u32)~(15 << (pin * 4)))
  #define MASK_CRH(pin) ((u32)~(15 << ((pin - 8) * 4)))
#endif
```

Nastavenie, nulovanie, či invertovanie hodnôt pinov si môžete taktiež zjednodušiť definovaním funkcií podľa tab. 9.

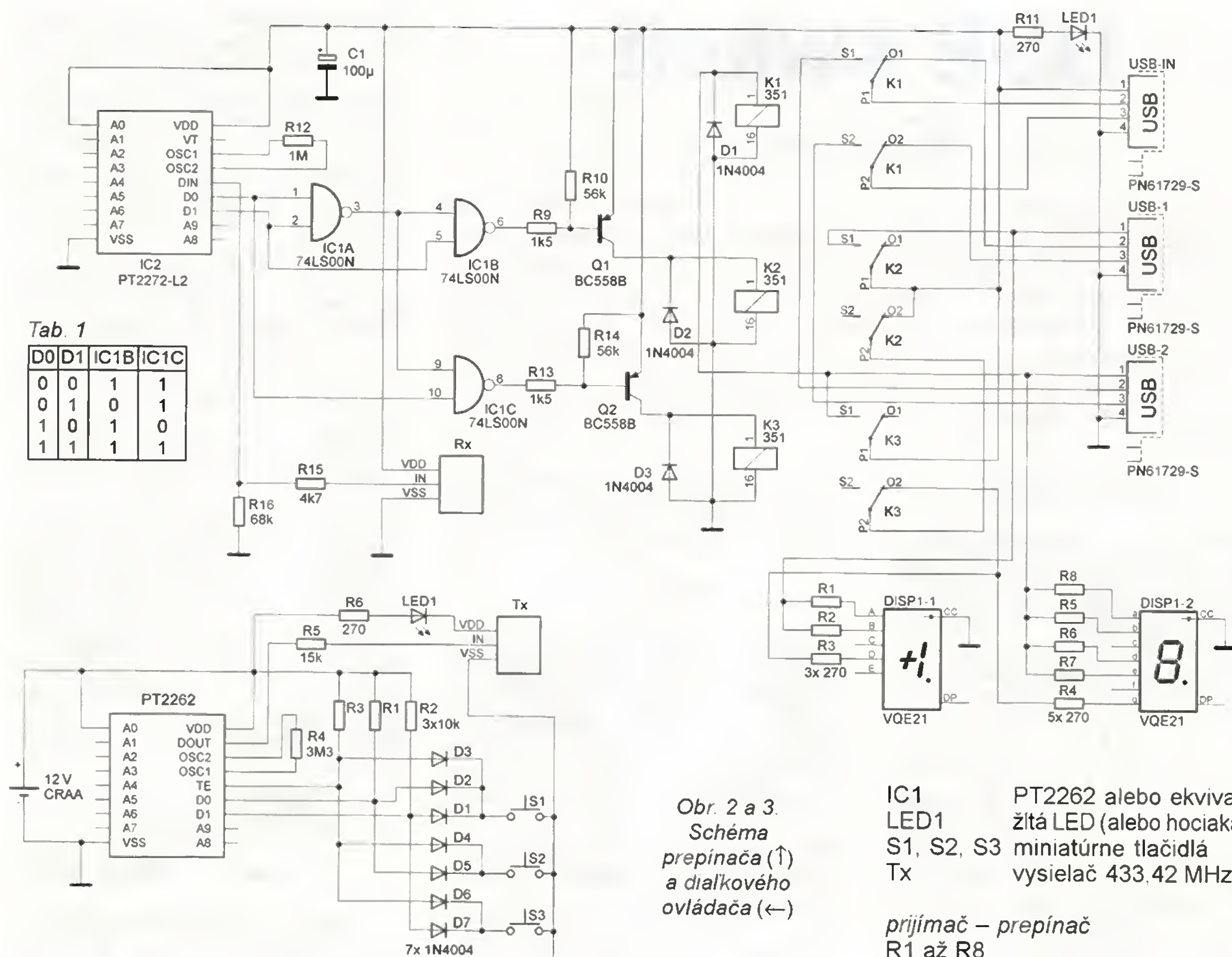
Určite namietnete, že hlavne nastavenie konfigurácie GPIO portov priamo cez registre CRH, či CRH je pomerne ťažkopádne. Situáciu si môžete zjednodušiť zadefinovaním parametrov a funkcií pre výber správnych konfiguračných pinov v týchto registroch, vrátane masiek pre ich nulovanie cez operáciu AND, napríklad podľa taulky 10.

Potom pre nastavenie pinu *8* GPIOC použijete výraz, ktorý obsahuje

```
GPIOC->CRH = (GPIOC->CRH & MASK_CRH(8)) | PIN_CRH(8, GPIO_CFG(GPIO_OUTPUT2MHz, GPIO_PUSHPULL_OUT));
```

Je to univerzálnejšie, no stále musíte určiť, či sa jedná o register CRL pre piny 0 až 7, či CRH pre piny 8 až 15, nehovoriac o tom, že by ste takto manuálne museli konfigurovať ďalšie moduly, teda časovače, USART, SPI... Preto v budúcom diele ukážeme použitie knižníc pre konfiguráciu a obsluhu štandardných periférií. Pre nedočkavých čitateľov – knižnicu nájdete v adresári *c:\Keil\ARM\RV31\LIB\ST\STM32F10x_StdPeriph_Driver*. (Názov adresára a súborov knižnice závisí od verzie vývojového prostredia.)

(Pokračovanie nabudúce)



Tab. 1

D0	D1	IC1B	IC1C
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

Obr. 2 a 3. Schéma prepínača (↑) a diaľkového ovládača (←)

vstup TE a D0, D1, prípadne všetky 3 (S1), ak nemá byť zapnutý žiaden disk. Vysielač je napájaný malou 12 V batériou A23S.

Záver

Tento jednoduchý prepínač používam bez problémov už niekoľko mesiacov (s diskami WD). Pripájal som jeho prostredníctvom disky aj ku PC (zo zaujímavosti), pracoval taktiež bez problémov. Je však dôležité poznamenať, že pri prepínaní diskov je potrebné zohľadniť to, že prepínač samotný netuší, či je disk práve používaný alebo nie, prípadne ako zareaguje host (v mojom prípade DVD prehrávač) na odpojenie, prepnutie či pripojenie disku tak povediac „za jazdy". Napríklad moje DVD musím pred tým, ako prepnem disk vždy vypnúť do stand-by, až po prepnutí znova zapnúť, pretože to DVD inak často softvérovo „neprežije".

V prípade dotazov, čo pripomienok som k dispozícii na mojej mailovej adrese: *miroslav.cina@t-online.de*.

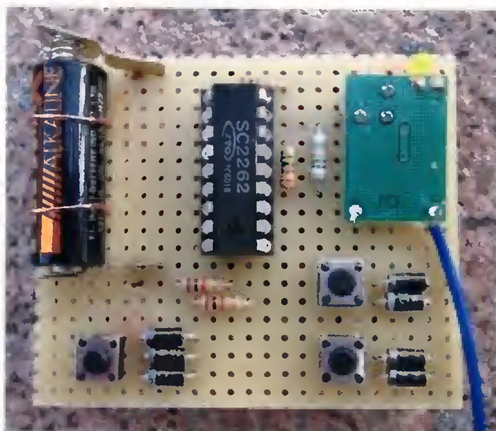
Zoznam súčiastok

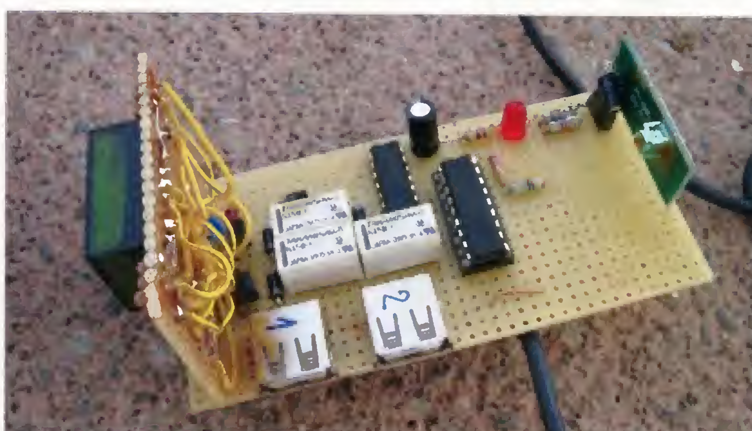
vysielač – ovládač

R1 až R3	10 kΩ
R4	3,3 MΩ
R5	15 kΩ
R6	270 Ω
D1 až D7	1N4001 (kremíková dióda)
IC1	PT2262 alebo ekvivalent
LED1	žltá LED (alebo hociaká iná)
S1, S2, S3	miniatúrne tlačidlá
Tx	vysielač 433,42 MHz

prijímač – prepínač

R1 až R8, R11	270 Ω
R9, R13	1,5 kΩ
R10, R14	56 kΩ
R12	1 MΩ
R15	4,7 kΩ
R16	68 kΩ
C1	100 µF/10 V
D1 až D3	1N4001
Q1, Q2	BC558B
IC1	74LS00
IC2	PT2272-L2
displej	VQE21
Rx	prijímač 433,42 MHz
K1 až K3	NA05WK – mini relé od FUJITSU TAKAMISAWA (v podstate akékoľvek relé s cievkou 5 V, dvoma nezávislými prepínačmi a rozumnou spotrebou)





Obr. 4 a 5. Vysielač diaľkového ovládania a prepínač portov USB

GSM-DIN3 - MODERNÍ GSM OVLÁDÁNÍ NA DIN LIŠTU

Více na www.flajzar.cz



GSM ovládání GSM-DIN3 je univerzálním GSM zařízením s řadou moderních funkcí, přenášejícím informace pomocí GSM sítě. Umožňuje snadné ovládání spotřebičů a kontrolu stavů pomocí vašeho mobilního telefonu. Komunikátor obsahuje dva výkonové výstupy se zatížením kontaktů do 230V/5A. Dálkové je pak možné pomocí SMS zpráv nebo pouhým prozvoněním (bezplatně) měnit jejich stav, popřípadě využít funkci časovače a termostatu s připojením externího teplotního čidla. GSM-DIN3 je vybaven dvěma univerzálními vstupy, na které lze připojit kontakt libovolného čidla. Na mobilní telefon pak obdržíte informační SMS zprávu nebo volání v případě aktivace těchto vstupů. Vnitřní Li-ion baterie zabezpečuje chod komunikátoru i při výpadku síťového napětí 230V.

UGM1 - UNIVERZÁLNÍ GSM KOMUNIKAČNÍ MODUL

Více na www.flajzar.cz



Miniaturní GSM modul s rozměry pouhých 40x26x14mm, který vám umožní nejen dálkové ovládání a kontrolu stavu, ale také snadné odesílání a příjem SMS z vašeho zařízení přes sériovou linku. S modulem UGM1 můžete například ovládat osvětlení, brány a garážová vrata, vzdálené kontrolovat stav různých automatů, zabezpečit prostory a objekty, nebo jej použít jako SMS terminál. Obsahuje 1x galvanicky oddělený digitální vstup, 1x digitální výstup, 1x vstup teplotního čidla a sériové rozhraní UART. Veškerá nastavení lze měnit pomocí SMS, nebo sériové linky. Modul je možno doplnit o rozšiřující desku EGM1, osazenou konektory, výkonovým relé, konektorem pro připojení RS232 a napájecím konektorem pro snadné připojení dodávaného adaptéru 230V/5V/2A.

EMA - MINIATURNÍ GSM ALARM NEJEN PRO AUTOMOBIL

Více na www.mojeema.cz



Miniaturní elektronický alarm EMA, sdružující v jednom těle kompletní GSM část, senzory, záložní Li-Ion akumulátor a napájecí část 12V včetně standardizovaného konektoru. Bez montáže jen vložíte SIM kartu, zařízení zasunete do napájecího konektoru vašeho vozu a během pár vteřin můžete začít používat. V případě vniknutí do vozu, odtahu, manipulace, nárazu či změny polohy vozu, odešlá spolehlivě SMS a volá až na šest telefonních čísel. Není také problém střežený prostor odposlouchávat. Nastavení provádíte pomocí jednoduchých SMS příkazů, nebo intuitivně pomocí propracovaného programu EMA config ve vašem PC. EMA umí pracovat i ve vozech, u kterých se napětí 12V ztratí při vypnutí spínací skříňky. V těchto případech zajišťuje napájení zařízení vnitřní Li-Ion akumulátor. Na výběr je několik pracovních režimů - od komfortní a plně automatické aktivace a deaktivace, až po plně manuální ovládání všech funkcí.

UGATE2 - UNIVERZÁLNÍ GSM KOMUNIKÁTOR

Více na www.flajzar.cz



Malý a výkonný GSM komunikátor, který rychle a spolehlivě předá na váš mobilní telefon informaci o narušení. Stejně tak můžete prostřednictvím jeho výstupů snadno ovládat až dva libovolné spotřebiče (prozvoněním nebo SMS zprávami). Hlídá kredit, posílá automatické stavové zprávy, vše opatřeno časovým razítkem. Dva konfigurovatelné vstupy určené pro přímé připojení téměř libovolného čidla (pohybu, požáru, otřesu, zvuku, hladiny, teploty ...), dva výstupy. Nastavení odchodových a příchodových časů a možnost připojení klávesnice (nebo skrytého spínače), umožňuje použít tento komunikátor jako kompletní zabezpečovací ústřednu pro byt, rodinný dům, chatu, chalupu nebo malou firmu. Funkcí „128" navíc snadno ovládáte vjezdové brány pomocí pouhého prozvonění (kapacita až 128 uživatelů !). Snadná konfigurace pomocí přehledného software nebo SMS.

ETH-BOX1 - ETHERNETOVÝ KOMUNIKÁTOR

Více na www.flajzar.cz



Ethernetový komunikátor umožňující pohodlné ovládání libovolného zařízení přes přes váš oblíbený internetový prohlížeč v PC, mobilu či tabletu. Nabízí možnost připojení externího teplotního čidla (součástí dodávky) pro měření teploty od -50°C do +125°C. Je vybaven univerzálním digitálním vstupem (zapnuto / vypnuto, otevřeno / zavřeno) a reléovým výstupem. Graficky velmi příjemné a přehledné rozhraní, zobrazuje aktuální teplotu, stav vstupu a relé. Snadno ovladatelná tlačítka podporující dotykové displeje (iPhone, iPad a další komunikátory a tablety). Dále umožňuje: nastavení rozsahu termostatu, zaslání emailu v případě překročení nastavené teplotní meze, ochrana heslem.

RFID2000 - RFID PŘÍSTUPOVÝ SYSTÉM

Více na www.flajzar.cz



Potřebujete otevírat brány, vstupní dveře a další zařízení velkým počtem lidí? S naším profesionálním přístupovým systém RFID pro 2000 uživatelů je to snadné. Nabízí jednoduchou a rychlou konfiguraci připojením k PC pomocí USB a softwarem zdarma, záznam historie, možnost připojení externí čtečky pomocí rozhraní RS485 na vzdálenost 500m, tlačítko pro rychlé uložení transpondéru do paměti a mnoho dalších funkcí. Své využití nalezne především ve větších firmách a činžovních domech. Celé zařízení je v precizním kovovém obalu o rozměrech 75x75x19mm. Napájení 7-14V/120mA.

GSM zásuvka FLAJZAR

Ovládejte jednoduše z vašeho mobilu



Znáte to, přijíždíte v zimě na promrzlou chatu a celé hodiny trvá, než ji vytopíte. Nebo správci sítí znají důvěrně okamžiky, kdy jejich vzdálené servery prostě nereagují a oni musejí sednout do auta a cestovat desítky kilometrů, aby na okamžik odpojili napájení a jejich server opět naběhl... A jsou to desítky situací, kdy prostě potřebujete na velkou vzdálenost ovládat spotřebiče a zařízení. Ať už jsou to topení, servery, osvětlení, ventilace nebo čerpadla. Řešení je teď velmi jednoduché.

Vyvinuli jsme pro vás GSM zásuvku, jednoduše ovládanou libovolným mobilním telefonem. Stačí jen zdarma prozvonit nebo poslat SMS příkaz. Uvnitř zásuvky je kompletní GSM část, napájená moderním spínaným zdrojem a na výstupu relé s výkonovým kontaktem. Stačí jen z boční strany zasunout SIM kartu libovolného operátora (např. některý z výhodných tarifů určený pro M2M za cenu již od 30,-Kč měsíčně nebo "dobíjecí" kartu).



Potom zmáčknout učící tlačítko a prozvonit... Zásuvka si uloží vaše telefonní číslo a z něj ji pak můžete bezplatně ovládat. A nebo pomocí SMS příkazu s číselným kódem i bez uložení z libovolného mobilu. Zásuvka obsahuje navíc teplotní senzor, funkci teplotního alarmu (odeslání SMS při překročení nastavených teplotních mezí) a funkci termostatu (automatický režim na základě nastavené a změřené teploty, ovládající výstup s možností dálkového zásahu uživatele). Zásuvka je také vybavena USB portem pro snadné nastavení všech funkcí a vlastností pomocí PC.

GSM zásuvka je nejmenší svého druhu a je vyráběna v ČR firmou FLAJZAR.



HTR-3 - Regulátor teploty a vlhkosti

Stavebnice regulátoru teploty a relativní vlhkosti s nastavitelnou hysterezí, využívající dvojité čidlo pro měření obou těchto veličin. Na výstupu dvě samostatná relé se spínacím kontaktem 250V/5A pro spínání topení a druhé např. pro spínání ventilátoru. Rozsah regulace teploty -40 až +124°C, rozsah regulace vlhkosti 0–100%.



530C - Digitální termostat

Stavebnice oblíbeného termostatu, který měří a reguluje teplotu v rozsahu -30°C až +125°C. Na výstupu relé s přepínacím kontaktem 250V/5A. Čtyřmístný LED displej, napájení 12V. Možnost nastavení horní, dolní meze, režim topení/chlazení. Dodáváno s teplotním čidlem s kabelem o délce 2 nebo 5 metrů.



KV42040 - Venkovní kamera s IR

Venkovní kamera v odolném kovovém provedení. Skvělý obraz i při nízkém osvětlení díky citlivosti 0,05 Lux. Rozlišení 420TV řádků, infra noční přisvícení na vzdálenost až 10m, objektiv 6mm / 53°, senzor SONY CCD 1/3", napájení 12V, vodě odolné provedení. Součástí balení je kloubový držák. Průměr kamery 60mm a délka 120 mm.



KV42074 - Stropní DOME kamera

Kvalitní DOME kamera, určena pro stropní montáž. Disponuje rozlišením 420TV řádků a nabízející dobrý obraz i při nízkém osvětlení díky citlivosti 0,05 Lux. Infra noční přisvícení na vzdálenost až 10m, objektiv 3,6mm / 74°, senzor SONY CCD 1/3", napájení 12V. Průměr kamery 92mm a výška 85mm.



PIR815 - Miniaturní detektor pohybu

Nenápadné pohybové PIR čidlo, kterým jednoduše rozšíříte váš zabezpečovací systém. Obsahuje výstupní relé (NO / NC), bezpečnostní TAMPER kontakt a červená LED s možností vypnutí. Součástí balení je odnímatelný kloub pro upevnění na zeď. Napájení 9 až 16V/25mA, úhel detekce 110°.



WiFi · LAN

moduly pro Embedded aplikace

- bezdrátová náhrada Ethernet kabelu**
- IP konektivita pro jakoukoli aplikaci
- přenos UART přes WiFi nebo LAN*
- SSL a HTTPS pro Vaše aplikace

Connect One
The Device Networking Authority

* pouze Nano LANReach™
** pouze Nano WiReach™ + Socket iWiFi™



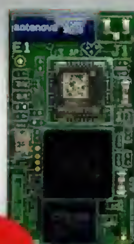
Nano LANReach™
Nano SocketLAN™
805,- / 785,- Kč
UART, SPI, USB, RMII

LAN: RJ45



Nano WiReach™
1.250,- Kč
UART, SPI, USB

WiFi: U.FL



novinka

Nano WiReach™ SMT
1.005,- 1.080,- Kč
UART, SPI, USB,
3x GPIO + 1x Analog vstup
WiFi: U.FL nebo integr. anténa



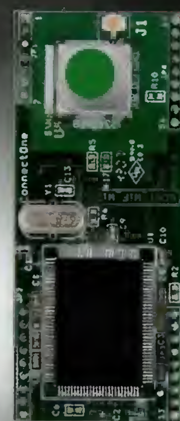
Nano Socket iWiFi™
1.350,- Kč
UART, SPI, USB

WiFi: integrovaná anténa



Mini Socket iWiFi™
1.190,- Kč
UART

WiFi: SMA (M)



Secure Socket iWiFi™
1.190,- Kč
UART

WiFi: U.FL



Secure iLAN
1.860,- Kč
RS232, RS485 (Half/Full Duplex)
LAN: RJ45



Secure iWiFi
1.990,- Kč
RS232, RS485 (Half/Full Duplex)
WiFi: SMA (M)

Wi-REACH™ Classic
2.060,- Kč
Personal 3G/4G/CDMA WiFi Hotspot

Zapojením USB modemu 3G/4G/CDMA se jednotka stane WiFi Hotspotem. Umožňuje WiFi připojení až 10 uživatelů do internetu přes mobilní síť. Interní Li-Ion polymer baterie stačí na 4-5 hodin provozu. Napájení je možné i přes USB nebo síťový adaptér.



Podporuje všechny 3G/4G/CDMA USB modemy CZ a SK mobilních operátorů: *T-Mobile, Vodafone, Telefónica O2, U:Fon, Orange Slovakia*.

Ceny jsou uvedeny bez DPH, pro kusový odběr (1-24ks), platné k 12.07.2011. Změna cen vyhrazena.



spezial electronic

spezial electronic
Wuttke Immobilien KG, o.s.
Šárecká 22/1931
160 00 Praha 6
Česká republika

tel.: 233 326 621
233 326 622
fax: 233 326 623
e-mail: spezial@spezial.cz
internet: www.spezial.cz



MAC - samostatné modulátory AV-COFDM

MAC- jsou autonomní zařízení sloužící k modulaci jednoho nebo čtyř AV signálů do jednoho výstupního DVB-T kanálu v TV pásmu. Zařízení provádí v reálném čase digitalizaci AV signálů, komprimaci dle standardu MPEG2 a modulaci COFDM. Výstupní signál je plně kompatibilní s normou DVB-T (EN 300 744).

Typickou aplikací jsou informační kanály a modulace signálu z DVD, kamer a jiných zdroju A/V signálu.



- MAC-401 čtyřvstupý DVB-T modulátor
- MAC-HOME jednovstupý DVB-T modulátor

- 1 nebo 4 video a stereo audio vstupy
- špičková kvalita modulace MER: 35 dB MAC HOME, 38 dB MAC-401
- zpracování a vložení PSI/SI tabulek
- podpora LNC (Logical Channel Number)
- nastavení z čeního panelu nebo přes webové rozhraní (pouze MAC-401)
- jeden RF COFDM DVB-T výstup v pásmu 51-858 MHz pro MAC-401, 474-858 MHz pro MAC HOME

antech spol. s r.o.

Rovnice 998/6, 691 41 Břeclav, tel/fax. 519 374 090
e-mail: obchod@antech.cz, http://eshop.antech.cz

IKUSI

AVEL MAK

Originálne náhradné diely pre LCD, Plazma

Invertory

Trubice CCFL

Transformátory

Zdroje

Moduly

Z-sus, Y-drive

SAMSUNG

LG

BEKO

Panasonic

SONY

SHARP

PHILIPS

VESTEL

www.avelmak.sk

Telefon: +421-57-7682825, Fax:

ERA COMPONENTS spol. s r.o.

KERAMICKÉ KONDENZÁTORY SMD pro nejvyšší nároky


NOVACAP


KONDENZÁTORY PRO POVRCHOVOU MONTÁŽ

- standardní (16V, 25V, 50/63V, 100V, 200V, velikost 0603 - 2225)
- vysokonapěťové (500V, 1kV, 2kV, 3kV, 4kV a 5kV; vel. 1206 - 8060)
- s nízkou indukčností (16V až 100V; velikost 0805, 1206)
- pro velmi vysoké kmitočty (vysoké Q) (velikost 0603 - 1210)
- nízkoprofilove (tloušťka 0,45 až 0,65 mm, 25 - 50V, vel. 0805 - 1210)
- 250Vac kondenzátory X1/Y2 a X2 (250Vac; X7R, velikost 2220)
- přepěťové ochranné kondenzátory Y3/X2 (250Vac; C0G, velikost 1808)
- kondenzátory s diel. X8R pro teploty -55 až +150°C (až 200V; 0805 - 2225)
- kondenzátory TIP & RING pro telekom Y3/X2 (250V X7R, vel. 1812 - 2225)

EMI FILTRY PRO POVRCHOVOU MONTÁŽ

- třívývodové kondenzátory EMI 0,3A (100V; velikosti 0805, 1206)
- třívývodové kondenzátory EMI 2A (50V, velikosti 0805, 1806)
- EMI kondenzátory pro symetrická vedení - balanced line (vel. 0805 a 1206)
- C a π filtry 5A - typ SBSG (X7R, 50 - 500V, velikost 5,25 x 3,2 mm)
- C a π filtry 10A - typ SBSM (X7R, 50 - 500V, velikost 6,6 x 5,0 mm)

PRŮCHODKOVÉ ODRUŠOVACÍ FILTRY EMI

- široký rozsah kapacit 10pF - 2,2μF až do 500V, stabilní a ultrastabilní dielektrikum
- elektrická konfigurace C, L-C, T - článek, π - článek
- různá provedení vč. metrických závitů, šestihranné, kulaté i nízkoprofilove, pájecí

MULTIČIPOVÉ VÍCEVRSTVÉ KONDENZÁTORY

- vysoké kapacity (až 82μF) C0G a X7R (50V - 5 kV), SMD, DIL apod

KAPACITNÍ POLE, DISKOVÉ a VÝVODOVÉ KONDENZÁTORY

Vysoká kvalita a spolehlivost (certifikace podle ISO 9001, CECC a BS 9000). Možnost přímých dodávek. Konstrukční katalogy a katalogové listy jsou k dispozici. Ceny na konkretní typy součástek sdělíme na požádání

Michelská 12a, 14000 Praha 4 T: 241483138 F: 241481161 era@comp.cz

ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY
e-mail bucek@bucek.name
www bucek.name

Jaromír BUČEK

Tel/Fax : 545 215 433
Vranovská 14, 614 00 BRNO

Adresa internetových stránek : www.bucek.name

e-mail : bucek@bucek.name plošné spoje : dps@bucek.name objednavky : objednavky@bucek.name

Výkonové potenciometry

HW 50R	125.-
HW 100R	125.-
HW 250R	125.-
HW 500R	125.-
HW 1k	125.-
HW 2k5	125.-
HW 4k7	125.-
HW 10k	125.-
HW 25k	125.-

Diody

1000V 1A 1N4007 1.-

1000V 3A 1N5408 2.-

1000V 6A P600M 6.-

KY [illegible]	18.-
KY 710	18.-
KY 711	18.-
KY 712	18.-
KY 715	31.-
KY 717	34.-
KY 718	36.-
KYZ 74	**50.-**
KYZ 77	35.-
KYZ 79	**50.-**

Tranzistory

2SC5200	60.-
2SK2605	54.-
BFR90A	32.-
BFR91A	32.-
BFR96TS	32.-
BFW 16A	65.-
BU 508	40.-
BU 2508	30.-
BU 2520	40.-
BU 2525	40.-
BU 808DF	90.-
BUL 310	55.-
BUX 47A	82.-
BUX 48C	275.-
BUZ 11	20.-
BUZ 80	40.-
IRCZ 44	[illegible]
IRF 520	15.-
IRF 530	15.-
IRF 540	22.-
IRF 630	15.-
IRF 640	22.-
IRF 740	22.-
IRF 830	18.-
IRF 840	22.-
IRF 1010 N	48.-
IRF 1405	49.-
IRF 3205	29.-
IRF 3710	35.-
IRF 4905	36.-
IRF 5210	45.-
IRF 5305	40.-
IRF 7205	16.-
IRF 7341	16.-
IRF 7343	16.-
IRF 9520	19.-
IRF 9530	22.-
IRF 9540	22.-
IRF 9630	25.-
IRF 9640	29.-
IRFBC 30	22.-
IRFBC 40	28.-
IRFBE 30	28.-
IRFD 024	25.-
IRFD 120	18.-
IRFD 9120	17.-
IRFIBC 30 G	45.-
IRFIBC 40 G	60.-
IRFP [illegible] N	[illegible]
IRFP [illegible] N	[illegible]
IRFP 240	50.-
IRFP 250	50.-
IRFP 150	60.-
IRFP 450	65.-
IRFP 460	75.-
IRFP 3710	55.-
IRFP 9240	55.-
IRFR 024	15.-
IRFR 120	15.-
IRFR 420	18.-
IRFR 5305	18.-
IRFZ 44	18.-
IRFPE 40	60.-
IRFPE 50	70.-
IRFZ 48N	22.-
IRL 2203	30.-
IRL 2910	60.-
IRL 3713	60.-
IRL 3803	60.-
IRLR 024N	20.-
IRLZ 34N	20.-
KD 337	24.-
KD 338	20.-
KD 366	35.-
KD 366 A	35.-
KD 366 B	49.-
KD 367	35.-
KD 367 B	49.-
KD 503	**65.-**
KD 607	32.-
KF 617	26.-
KF 506	11.-
KF 507	11.-
KF 508	11.-
KF 517	11.-
KFY 16	21.-
KFY 18	21.-
KFY 34	21.-
KFY 46	21.-
MJ 11015	100.-
MJ 11016	96.-
MJ 11032	175.-
MJE 13003	15.-
MJE 13005	12.-
MJE 13009	26.-
S 2000 AF	60.-
S 2055 AF	45.-
S 2055 N	45.-
STP7NK80	45.-
STP10NK60	45.-

Diaky, tyristory a triaky

BT134-600	15.-
BT136-600	10.-
BT137-800	18.-
BT138-800	24.-
BT139-600	18.-
BT151-800	18.-
BTA12-600	18.-
BTA16-600	24.-
BTA40-700	220.-
ER 900	4.-
KR 100	13.-
KR 106	13.-
KR 1[illegible]7	13.-
KR 206	13.-
KT 201/200	13.-
KT 201/600	16.-
KT 206/200	16.-
KT 206/400	20.-
KT 206/600	30.-
KT 207/200	10.-
KT 207/400	10.-
KT 207/600	30.-
KT 501	10.-
KT 503	19.-
KT 504	19.-
KT 505	19.-
KT 506	19.-
KT 508/400	19.-
KT 701	33.-
KT 702	35.-
KT 703	36.-
KT 704	39.-
KT 705	39.-
KT 708	56.-
KT 712	35.-
KT 713	40.-
KT 714	45.-
KT 726/200	30.-
KT 726/400	50.-
KT 726/600	61.-
KT 726/800	90.-
KT 728/400	125.-
KT 728/600	245.-
KT 729/700	66.-
KT 729/800	86.-
KT 729/900	165.-
KT 730/900	45.-
KT 784	36.-
[illegible] N	[illegible]
TIC 116 M	21.-
TIC 126 M	30.-
TIC 206 M	18.-
TIC 216 M	24.-
TIC 226 M	25.-
TIC 236 M	30.-
TIC 246 N	50.-
TIC 253	50.-
TIC 263 N	60.-

Tyristor T32-25-12 1200V 25A TO48 300.-

Paměti

6816 [6116]	**50.-**
27C010-100	95.-
27C020-100	130.-
27C[illegible]-100	160.-
27C240-120	360.-
27C256-70	100.-
27C256-100	80.-
27C256-120	100.-
27C512PLCC	60.-
27C512-70	120.-
27C512-100	100.-
27C512-120	100.-
29F040B JC	80.-
29F040B PC	70.-
29F010 PD	70.-
29F010 JD	65.-
29F[illegible] JF	[illegible]

Procesory

89C2051-24P	30.-
89C4051-24P	35.-
Atmega[illegible] PU	70.-
Attiny13-20PU	42.-
Attiny25-20PU	42.-
Attiny26-16PU	60.-
Attiny2313-20	60.-
12F629-I/P	35.-
12F675-I/P	40.-
16F84A-04I/P	90.-
16F88-I/P	110.-
16F628-04P	80.-
16F628-20P	90.-
16F628A-I/P	70.-
18F452-I/P	195.-

Integrované obvody

A 244 D	50.-
A277D	**80.-**
A 301 D	60.-
B 260 D	19.-
C 520 D	160.-
D 146 D	20.-
D 147 D	20.-
D 347 D	25.-
D 348 D	35.-
E 348 D	35.-
DS18B20	48.-
DS18S20	60.-
D8253	90.-
FSDH 321	48.-
HT 12 A	46.-
HT 12 D	46.-
HT 12 E	46.-
HT 7130	22.-
HT 7150	22.-
ICL 7106	55.-
ICL 7107	55.-
ICM 7555	12.-
ICM 7556	18.-
IR 2111	60.-
IR 2113	90.-
IR 2153	30.-
KIA 6210	110.-
KIA 6220 H	215.-
LA 7830	40.-
LM 35 CZ	145.-
LM 35 DZ	50.-
LM 1875 T	58.-
LM 2576T-5	45.-
LM 2876	150.-
LM 3886	150.-
LM 3914 N-1	40.-
LM 3915	40.-
LM 8560	45.-
LM13700 N	45.-
MA 6520	31.-
MAA 436	120.-
MAA 501	15.-
MAA 502	15.-
MAA 503	15.-
MAA 550	15.-
MAA 661	18.-
MAA723	**25.-**
MAA 723 CN	13.-
MAA 725	35.-
MAA741	**25.-**
MAA 748	15.-
MAB 08 G	30.-
MAB 524	310.-
MAC 01	**145.-**
MAC 08 A	95.-
MAC 111	122.-
MAC 155	90.-
MAC 156	85.-
MAC 157	56.-
MAC 198	96.-
MAC 524	366.-
MAX 232	16.-
MAX 3232	65.-
MBA 810DAS	26.-
MC 1458	13.-
MC 1496 P	15.-
MC 34063	12.-
MC 44608P40	75.-
MDA 2020	35.-
MDA 4700	**420.-**
MDAC 08EP	60.-
MDAC 08 C	30.-
MDAC 565	105.-
MDAC 566	95.-
MHB 8243	**120.-**
MHB 8255	**30.-**
MHB 8748 C	354.-
MZH 115	31.-
MZH 145	31.-
MZH 165	31.-
MZH 185	31.-
MZJ 115	31.-
MZK 105	31.-
NE 612	75.-
NJM 4580 D	8.-
NJM 4580 L	10.-
PT 2258	80.-
PT 2317 B	125.-
REF 01 CP	120.-
S 042 P	150.-
SLB0587	180.-
SG 2525 AN	25.-
SG 3525 AN	24.-
SSM 2019	180.-
STK 402-070	280.-
STK 4142II	195.-
STK 7348	195.-
STV 9379	95.-
TDA 1013B	30.-
TDA 1029	95.-
TDA 1170 N	110.-
TDA 1170 S	75.-
TDA 1175	60.-
TDA 1516 B	80.-
TDA 1518 Q	109.-
TDA 1519	80.-
TDA 1521 A	65.-
TDA 1524 A	70.-
TDA 1554 Q	165.-
TDA 1557 Q	80.-
TDA 1558 A	80.-
TDA 1562 Q	265.-
TDA 1675 A	85.-
TDA 1771	70.-
TDA 2003	12.-
TDA 2005 R	40.-
TDA 2009	35.-
TDA 2030	14.-
TDA 2040	40.-
TDA 2050	35.-
TDA 2822 M	10.-
TDA 3653 B	30.-
TDA 4700	**420.-**
TDA [illegible]	[illegible]
TDA 4950	40.-
TDA 5660	195.-
TDA 8101Q	40.-
TDA 8103Q	60.-
TDA 8107Q	45.-
TDA 7000	90.-
TDA 7057AQ	90.-
TDA 7250	110.-
TDA 7266	95.-
TDA 7269A	75.-
TDA 7294	75.-
TDA 7296	205.-
TDA 7350	195.-
TDA 7360	125.-
TDA 7365	95.-
TDA 7381	170.-
TDA 7560	235.-
TDA 8138	50.-
TDA 8143	345.-
TDA 8145	45.-
TDA 8172	30.-
TDA 8177W	70.-
TDA 8350 Q	75.-
TDA8703	190.-
TEA 2014A	25.-
TEA 2025B	20.-
TEA 2261	75.-
TL 061 CN	7.-
TL 062 CN	8.-
TL 064 CN	8.-
TL 071	7.-
TL 072	8.-
TL 074 CN	8.-
TL 081	7.-
TL 0[illegible]	8.-
TL 084 CN	8.-
TLC 271	12.-
TLC 272	12.-
TNY 253P	70.-
TNY 256P	60.-
TNY 264P	60.-
TNY 265P	60.-
TNY267P	**60.-**
TNY268P	**60.-**
TNY 275P	60.-
TNY 278P	70.-
TOP 223P	90.-
TOP 223Y	90.-
TOP 224Y	90.-
TOP 226Y	125.-
TOP 227Y	125.-
TOP 250Y	150.-
U 217 B	145.-
U 2400 B	90.-
U 2402 B	170.-
U 664 B	260.-
U 664 BS	340.-
UA 741CN	10.-
UAA 2016 P	45.-
UC 3842 N	12.-
UC 3843 N	13.-
UC 3844 N	15.-
UC 3845 N	15.-
UC 3906 N	195.-
ULN 2003 A	7.-
ULN 2066 B	80.-
ULN 2803	12.-

KUPREXTIT

Jednostranný A4 120.-
Jednostranný A5 60.-
tloušťka 0,8, 1,0, 1,5, 2,0 mm
Oboustranný A4 140.-
Oboustranný A5 70.-
tloušťka 1,0, 1,5mm
po předchozí domluvě je možno ustřihnout libovolný jiný formát

LEPTACÍ ROZTOK
(chlorid železitý)
1.0L 90.-

Opět skladem!!!

- 78T05 stabilizátor 5V 3A TO220 45,-
- 78T12 stabilizátor 12V 3A TO220 45,-
- BB405 varikap 30,-
- CA3046 DIP14 54,-
- CA3080 DIP8 54,-
- ICL 8038 DIP14 395,-
- MAX724CCK TO220/5 360,-
- MC1350 DIP8 54,-
- PT2389 DIP24 úzké 180,-
- PT2399 DIP16 210,-
- SSM2165-1P DIP8 310,-
- TA8435H SIP25 420,-
- TDA1514 SIL9 299,-
- XR2206 DIP16 125,-

Výkonové rezistory AX25W a AX50W

AX25WR:

0,1Ω	1,0Ω	10Ω	100Ω	1,0kΩ	10 kΩ
0,15Ω	1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5kΩ	
0,22Ω	2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2kΩ	
0,33Ω	3,3Ω	33Ω	330Ω	4,7kΩ	
0,47Ω	4,7Ω	47Ω	470Ω		
0,68 Ω	6,8Ω	68Ω	680Ω		

AX50WR:

0,1Ω	1,0Ω	10Ω	100Ω	1,0kΩ	10kΩ
0,15Ω	1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5kΩ	
0,22Ω	2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2kΩ	22kΩ
0,33Ω	3,3Ω	33Ω	330Ω	4,7kΩ	
0,47Ω	4,7Ω	47Ω	470Ω	5,6kΩ	
	6,8Ω	68Ω	680Ω	8,2kΩ	

AX 25W 65,- **AX 50W** 95,-

Termín dodání cca 7dní od objednání. Přesné rozměry rezistorů najdete na našich internetových stránkách. Jsme schopni dodat tyto rezistory i na vyšší výkon 100W 200W a 300W. Info o rozměrech, cenách a dodacím termínu na poptávku.

Metalizované přesné rezistory 0,6W 1% velikost 0207

1R	1R1	1R2	1R3	1R5	1R6	1R8	2R	2R2	2R4	2R7	3R
3R3	3R6	3R9	4R3	4R7	5R1	5R6	6R2	6R8	7R5	8R2	9R1
10R	11R	12R	13R	15R	16R	18R	20R	22R	24R	27R	30R
33R	36R	39R	43R	47R	51R	56R	62R	68R	75R	82R	91R
100R	110R	120R	130R	150R	160R	180R	200R	220R	240R	270R	300R
330R	360R	390R	430R	470R	510R	560R	620R	680R	750R	820R	910R
1k	1k1	1k2	1k3	1k5	1k6	1k8	2k	2k2	2k4	2k7	3k
3k3	3k6	3k9	4k3	4k7	5k1	5k6	6k2	6k8	7k5	8k2	9k1
10k	11k	12k	13k	15k	16k	18k	20k	22k	24k	27k	30k
33k	36k	39k	43k	47k	51k	56k	62k	68k	75k	82k	91k
100k	110k	120k	130k	150k	160k	180k	200k	220k	240k	270k	300k
330k	360k	390k	430k	470k	510k	560k	620k	680k	750k	820k	910k
1M	1M1	1M2	1M3	1M5	1M6	1M8	2M	2M2	2M4	2M7	3M
3M3	3M6	3M9	4M3	4M7	5M1	5M6	6M2	6M8	7M5	8M2	9M1
10M											

Řada E24

Že už neexistuje nic s cenou pod jednu korunu? U nás ano! Kterákoliv hodnota z této odporové řady pouze 0,80kč za jeden kus!

Aripoty – víceotáčkové precizní potenciometry

Bourns

3590S-2-102 1K	345,-
3590S-2-502 5K	345,-
3590S-2-103 10K	345,-
3590S-2-203 20K	345,-

Spectrol

534-1-1 100R	305,-
534-1-1 200R	305,-
534-1-1 500R	305,-
534-1-1 2K	305,-
534-1-1 20K	305,-
534-1-1 50K	345,-

Patice pro integrované obvody

Obyčejné

DIL6	1,-	DIL20	2.20	DIL40	4.-
DIL8	1,-	DIL24	2.50		
DIL14	1,50	DIL24ú	2.50		
DIL16	1,80	DIL28	3.-		
DIL18	2,-	DIL32	3.50		

Prezicni

DIL6	3,-	DIL20	8,-	DIL28ú	10,-
DIL8	4,-	DIL22	9,-	DIL32	12,-
DIL14	5,-	DIL24	9,-	DIL40	14,-
DIL16	6,-	DIL24ú	9,-		
DIL18	7,-	DIL28	10,-		

Konektory FRB a SOURIAU

Prumyslové konektory v zelených a modrých těliskách z bývalé výroby Tesly Jihlava. Nabízíme široké množství typu, mimo jiné TY5176211, TX5186215, TY5176213 a další. Ceny, typy a počty kusů vám rádi sdělíme na základě vaší poptávky dle našich možností.

Napájecí spínané zdroje

Typ	Provedení	Cena	Typ	Provedení	Cena
SYS1148-3012-T2 12V 2,5A 30W	Zdroj + kabel	480.-	SYS1183-4005 5V 8A 40W	Zdroj +kabel	780.-
SYS1148-3018-T2 18V 1,7A 30W	Zdroj + kabel	510.-	SYS1183-6515 15V 4,33A 65W	Zdroj +kabel	720.-
SYS1097-3609 9V 4A 36W	Zdroj + kabel	540.-	STXX-8412 12V 7A 84W	Zdroj +kabel	1250.-
DRX-6012 12V 5A 60W	Zdroj + kabel	690.-	STXX-12012 12V 10A 120W	Zdroj + kabel	1650.-
DRX-6024 24V 2,7A 65W	Zdroj + kabel	660.-	STXX-12024 24V 5A 120W	Zdroj + kabel	1650.-

Typ	Provedení	Cena
SYS1308-1505-W2E 5V 3A 13W	Adaptér do zásuvky	300.-
SYS1308-2412-W2E 12V 2A 24W	Adaptér do zásuvky	300.-
SYS1308-2415-W2E 15V 1,6A 24W	Adaptér do zásuvky	300.-
SYS1308-2418-W2E 18V 1,3A 24W	Adaptér do zásuvky	320.-
SYS1308-2424-W2E 24V 1A 24W	Adaptér do zásuvky	320.-

Všechny typy spínaných zdrojů jsou na výstupu ukončeny nejběžnějším napájecím konektorem 2,1/5,5mm. Potřebujete sehnat zdroj,který tu není uveden? Např. Na jiné napětí nebo proud? Kontaktujte nás. Nabídneme vám takový zdroj,který vám bude svými parametry přesně vyhovovat. K notebookům, monitorům, tiskárnám i k jiným zařízením!

Časové relé TU 60 3s-60h

TU 60 AKC 220V/220V 50Hz	1800.-
TU 60 AKC 220V/24V 50Hz	1800.-
TU 60 BKC 220V/220V 50Hz	1500.-
TU 60 AKP 220V/220V 50Hz	1800.-
TU 60 AKP 220V/24V 50Hz	1550.-

Rozběhové kondenzátory MKP pro motory s napětím 450V

TYP	CENA	VYVOD	PRUMĚR/VÝŠKA
1M	45.-	Faston	30mm/55mm
1M5	45.-	Faston	30mm/55mm
2M	65.-	Faston	30mm/55mm
2M5	45.-	Faston	30mm/55mm
3M	45.-	Faston	30mm/55mm
3M5	65.-	Faston	30mm/55mm
4M	65.-	Faston	30mm/55mm
4M5	65.-	Faston	30mm/55mm
8M	90.-	Faston	35mm/65mm
10M	100.-	Faston	35mm/65mm
12M	110.-	Faston	40mm/75mm
16M	120.-	Faston	40mm/75mm
20M	120.-	Faston	45mm/82mm
30M	150.-	Faston	45mm/95mm
50M	250.-	Faston	50mm/95mm
60M	250.-	Faston	55mm/125mm
80M	385.-	Faston	45mm/95mm
[illegible] M	[illegible]	Faston	[illegible]

Spínací jednotka T6Z 111Z

1x spínací,1x rozpínací kontakt

135.-

Spínací jednotka mžiková T6Mn

T6Mssm 101X 1x spínací kontakt

90,-

Stykače řady K (bulharské) a V (české) na 220V 50Hz

K6E	[illegible]
K10E	[illegible]
K16E	420.-
K25E	480.-
V16D,E,M	450.-
V25D,E,M	660.-
V40E	900.-
V63E	850.-
V100E	1500.-
V105F	2250.-
V160E	3600.-
V250E	7200

Zde uvedený sortiment není kompletní. Celou nabídku naleznete na internetových stránkách www.bucek.name Všechny uvedené ceny včetně DPH

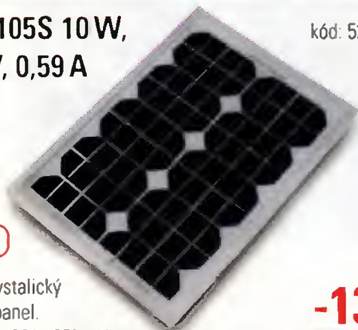
GM ELECTRONIC

jarní posvícení

Akce platí od 1. 5. do 31. 5. 2013 nebo do vyprodání zásob

TPS-105S 10 W, 16,8 V, 0,59 A

kód: 522-044



10W

Monokrystalický solární panel. Rozměry: 351 x 255 x 18 mm. Pracovní teplota: -40..85 °C

-13 %

~~806,-~~ **700,-**

Solární regulátor 12 V / 30 A

kód: 522-032

30A
LCD
OUT DC 12V



Solární regulátor s MCU řízením a rozšířenými možnostmi nastavením díky přehlednému LCD displeji.

-8 %

~~972,-~~ **890,-**

Solární regulátor 12 V / 12 A

kód: 522-033



12A
12V

Solární regulátor s MCU řízením. Vlastní spotřeba regulátoru 100 mA.

-8 %

~~4[illegible],-~~ **450,-**

Solární kabely 1x4mm



kód: 653-037

kód: 653-038

kód: 653-039

-30 %

~~25,80~~ **18,-**

Solární kabely 1x4mm

HELUKABEL®



kód: 653-032

kód: 653-034

kód: 653-033

-14 %

~~31,30~~ **27,-**

Kvalitní kabely pro solární aplikace. Obzvlášť vysoká odolnost UV záření, ozónu, atmosférickým vlivům a chemickým látkám všeobecně. Pracovní teplota -40..90°C

Sada solárního osvětlení 676

kód: 522-035



Solární osvětlení s čidlem reagujícím na pohyb, vhodné pro přístřešky, dřevníky, altány, skleníky a podobná místa.

-10 %

~~756,-~~ **680,-**

Sada solárního osvětlení 686

kód: 522-031



Solární osvětlení vhodné pro přístřešky, dřevníky, altány, skleníky a podobná místa.

-8 %

~~454,-~~ **395,-**

Solární dobíječ 946

kód: 522-030



Solární dobíječ / udržovač akumulátorů. Maximální výkon 1,5 W, napětí naprázdno 17,5 V.

-18 %

~~353,-~~ **290,-**

LED svítidla 12 V „touch strip" se spínačem





517-188	Světelný tok: 280 – 300 lm Rozměry: 300 x 20 x 14,2 lm	4,5 W teplá bílá	-19 %	~~383,-~~	310,-
517-190	Světelný tok: 600 – 650 lm Rozměry: 600 x 20 x 14,2 lm	10 W teplá bílá	-12 %	~~645,-~~	570,-
517-191	Světelný tok: 600 – 650 lm Rozměry: 600 x 20 x 14,2 lm	10 W studená bílá	-12 %	~~645,-~~	570,-
517-192	Světelný tok: 900 – 1000 lm Rozměry: 300 x 20 x 14,2 lm	15 W teplá bílá	-11 %	~~998,-~~	890,-
517-193	Světelný tok: 900 – 1000 lm Rozměry: 1000 x 20 x 14,2 lm	15 W studená bílá	-11 %	~~998,-~~	890,-

ZTA 102/500 kód: 759-400

Halogenový reflektor 500W se stojanem. Napájení 230V. Nastavitelná výška stojanu 95–200 cm.

-12 % ~~476,-~~ 420,-

X spot kód: 759-786

Víceúčelová svítilna se svítivostí až 125 lm. Tři režimy svícení dovolují široké spektrum použití. Dosvit až 150 m. Hmotnost 0,5 kg

-14 % ~~420,-~~ 360,-

Cree XP-C 80 lm kód: 759-784

3x AAA

Odolná čelovka s praktickou funkcí bezdotykového ovládání. Použití Led čipu XP-C Cree zajišťuje dosvit až 100 m s výdrží až 8 hodin, nebo ekonomický provoz až 40 hodin.

-16 % ~~323,-~~ 270,-

Beacon kód: 759-787

Svítilnu je možné použít jako reflektor nebo jako výstražný maják. Díky třem magnetům ve výsuvných nožkách je možné svítilnu připevnit na kovové povrchy.

-23 % ~~240,-~~ 185,-

1x LED 3 W - BEST0902A kód: 759-672

Svítilna s 3 W LED diodou = vysoká svítivost a možností ostření paprsku. Černé kovové pouzdro s poutkem na ruku.

-18 % ~~267,-~~ 220,-

XP-C kód: 759-785

LED svítilna na jednu tužkovou baterii. Umožňuje dva režimy nepřetržitého svícení 65 lm, 15 lm a režim SOS.

-10 % ~~199,-~~ 180,-

TH115 kód: 759-604

3x AAA

Vysoce výkonná LED svítilna s mimořádně příznivým poměrem cena / výkon. LED čip Cree Q2 zaručuje extrémní svítivost.

-18 % ~~190,-~~ 155,-

KONNOC 110 kód: 759-208

3x AAA

Pogumovaná luminiscenční svítilna fosforeskující ve tmě. 9x LED, maximální doba svitu 10 hodin.

-13 % ~~79,-~~ 69,-

LED žárovky

Zaváděcí cena

5 %

na novinku v sortimentu.

2700 K

- stmívatelnost – ne
- podání barvy – teplá bílá

517-459	LAL4F3J	5.5W LED = 22W	MR16	12V AC	~~189,-~~	180,-
517-457	LAL2A3G	3W LED = 12W	E14	230V AC	~~215,-~~	204,-
517-458	LAL3B3J	4W LED = 16W	GU10	230V AC	~~239,-~~	228,-
517-454	LAL1D2B	4.5W LED = 25W	E27	230V AC	~~262,-~~	249,-
517-455	LAL1G3A	6W LED = 24W	E27	230V AC	~~279,-~~	266,-
517-456	LAL1H3A	6.5W LED = 29W	E27	230V AC	~~309,-~~	294,-

Všechny ceny jsou uvedeny v Kč včetně DPH. Změna cen a jiných údajů vyhrazena.

GM ELECTRONIC
www.gme.cz

Praha: Thámova 15, 186 00 Praha 8, e-mail: praha.maloobchod@gme.cz
Brno: Koliště 67a, 602 00 Brno, e-mail: brno.maloobchod@gme.cz
Ostrava: Dlouhá 1485/8, 702 00 Ostrava, e-mail: ostrava.maloobchod@gme.cz
Hradec Králové: OC Atrium, Dukelská třída 1713/7, 500 02 Hradec Králové, e-mail: hradec.maloobchod@gme.cz
Plzeň: Korandova 4, 301 00 Plzeň, e-mail: plzen.maloobchod@gme.cz
Bratislava: Mlynské Nivy 58, 821 05, e-mail: bratislava@gme.sk



X

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RÁDIO

OBJEDNÁVKA ČASOPISOV, CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2013

Objednajte si predplatné u MAGNET PRESS SLOVAKIA a získate mimoriadne zľavy!!!
Spolu s predplatným získate naviac výraznú zľavu na nákup CD a DVD

ČASOPISY	Ročné predplatné	Polročné predplatné	Objednávka od čísla	Množstvo
Praktická elektronika – Amatérské Radio	37,20 € (12 čísel)	19,10 € (6 čísel)		

Časopisy zasielajte na adresu:
Priezvisko a meno / Firma ....
Adresa ....
Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax) ....
E-mail ....

Objednávku zašlite na adresu:
MAGNET PRESS, SLOVAKIA s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1931 – 33, e-mail: predplatne@press.sk





OBJEDNÁVKA CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2013

CD+DVD	Cena	Množstvo	Cena pre predplatiteľa	Množstvo
CD – AMATÉRSKE RADIO 1996 – 1998	10,00 €		10,00 €	
3 CD – AMATÉRSKE RADIO 1987 – 1995	37,00 €		31,00 €	
DVD – AMATÉRSKE RADIO 1952 – 1995	67,50 €		47,00 €	
DVD – AMARO 1996 až 2010, Radioamatér, Elektronik	51,00 €		35,00 €	
CD – A RADIO 1996	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1997	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1998	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1999	14,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 2000	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2001	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2002	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2003	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2004	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2005	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2006	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2007	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2008	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2009	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2010	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2011	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2012	14,00 €		10,00 €	

CD, resp. DVD zašlite na adresu:
Priezvisko a meno / Firma ....
Adresa ....
Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail) ....

Objednávku zašlite na adresu:
MAGNET PRESS, SLOVAKIA s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1951 – 53, e-mail: knihy@press.sk

Klešťové měřicí přístroje

V dnešním článku Vás uvedeme do světa klešťových měřicích přístrojů. Ukážeme si, jaké výrobky současný trh nabízí a popíšeme jak základní, tak i pokročilé funkce tohoto druhu měřicích přístrojů. Současně bychom rádi osvětlili problematiku všem potenciálním zájemcům při výběru svého budoucího měřicího přístroje.

Za největší výhodu polovodičových relé Současní výrobci hledají nové cesty, jak si najít nového zákazníka. A není tomu jinak i v sortimentu klešťových multimetrů. Dávno je pryč doba, kdy přístroj obsahoval jen bezkontaktní měření střídavých proudů a kontaktní měření napětí a proudů. Moderní přístroj nabízí všechny funkce, které jsou k dispozici u standardních multimetrů bez kleští a doplňuje je kupříkladu o funkce/vlastnosti bezkontaktního teploměru s laserovým zaměřovačem, LED svítilny, zvýšené mechanické odolnosti nebo bezchybnou funkcí v nízkých teplotách. Můžeme si říct, že jde mnohdy o nevyužitelné zbytečnosti, další funkce však pro výrobce znamená konkurenční náskok. Největší výhodou klešťových multimetrů je měření velkých proudů bez galvanického spojení s měřeným obvodem, který navíc nemusíme rozpojovat. Elektrotechnická měření jsou tak rychlá a bezpečná. Určitou nevýhodou klešťových multimetrů je nízká citlivost na malé proudy, pro které bezkontaktní měření proudu není vhodné. Některé modely jsou proto vybaveny přímým vstupem pro měření malých proudů nebo jsou speciálně zkonstruované pro tento typ měření.

Dle funkcí můžeme dělit přístroje na:

1 | Klešťové ampérmetry (střídavé nebo kombinované, střídavé + stejnosměrné)
2 | Klešťové ampérvoltmetry
3 | Klešťové multimetry
4 | Klešťové wattmetry

Jaké veličiny můžeme klešťovým měřicím přístrojem měřit:

1) Měřené veličiny – elektrické

a) Kontaktní měření – stejnosměrné / střídavé napětí, stejnosměrný/střídavý proud, frekvence / střída, tester diod, kapacita, odpor, šířka impulzu

b) Bezkontaktní měření kleštěmi – stejnosměrný / střídavý proud, frekvence / střída

c) Kombinované měření výkon (proud měřený kleštěmi, napětí měřené měřicími šňůrami)

2) Měřené veličiny - neelektrické

a) Teplota (teplotním čidlem nebo bezkontaktně)

Další důležité parametry, vlastnosti a funkce

Tester kontinuity – Měří vodivá spojení jednotlivých částí měřeného odvodu, signalizace je optická a akustická. Lepší přístroje mají nastavitelnou hranici, kdy začne tester kontinuity indikovat vodivý spoj, standardně je to kolem 100 Ω.

Indikace překročení měřeného rozsahu – Dnes standardní funkce, bývá důležitá například u měření proudů na kleštích, kde kupříkladu při měření během startování auta může dojít k přetížení měřicího přístroje a jeho zničení.

Bezpečnostní kategorie – Přístroje řadíme do bezpečnostních kategorií CAT IV/600 V nebo CAT III/1 000 V (dle IEC 60601-1).

Indikace sledu fází – Klešťové přístroje byly původně určené pro měření v elektroenergetice. Řada přístrojů vyšší kategorie logicky obsahuje indikátor sledu fází.

Přesnost přístroje – Je udávána u každého výrobce v manuálu a je pro každou měřenou veličinu a rozsah rozdílná. Kvalitní výrobci nabízejí u lepších přístrojů vyšších řad kalibrační list.

Klimatické podmínky – Měříte venku, v mrazech? Pak potřebujete přístroj fungující za nižších teplot – řada výrobců prodává přístroje, které pracují za zhoršených klimatických podmínek a i v krutých mrazech. Kupříkladu Kyoritsu model 2004.

Zvýšená mechanická odolnost – Zvláště na stavbách se hodí certifikovaná odolnost při pádu, kdy nedojde ke zničení přístroje. Uvedu Amprobe ACD-53 NAV, který má vibrační a pádovou zkoušku z 1,2 m a využijeme ho tak v průmyslovém prostředí.

Měření teploty – Nejnovější přístroje nabízejí funkci měření teploty a to externím teplotním čidlem, tak i bezkontaktním teploměrem s laserovým zaměřovačem. Hodí se pro měření teploty součástek apod.

Autoranging – Moderní přístroje často obsahují automatickou volbu rozsahu. Není tedy nutné manuálně nastavovat rozsah. Hodí se nám například v méně přístupných místech, kde nemáme volné obě ruce. Dobré přístroje umožňují zároveň i manuální nastavení rozsahu.

Filtr – Některé přístroje obsahují filtry typu dolní propust a odfiltrují vyšší frekvence. Uvedu přístroj KAISE SK-7815, který obsahuje filtr, který odstraní frekvence vyšší než 150 Hz.

Výstup měřené veličiny – Například pro zobrazení průběhů na osciloskopu nebo data pro záznamník dat.

Proudový Komparátor – např. Multimetr klešťový KAISE SK-7815

Elektrická pevnost – Značkoví výrobci uvádí elektrickou pevnost přístroje – u měřicího přístroje Kaise SK-7720: 4kV AC 1 min. (mezi krytem a svorkami)

Frekvenční rozpětí přístroje – Důležitý parametr, který udává meze, v jakých je měření elektrických veličin možné. Pozor si musíme dát zejména u levných přístrojů bez True RMS, které jsou nastaveny jen pro měření čistě sinusových průběhů o frekvenci 50 Hz. Pozor, nezaměňovat s funkcí měření frekvence!

Duální měření (duální displej) - Přístroj dokáže měřit nezávisle dvě měřené veličiny, obvykle měříme kleštěmi proud a měřicími šňůrami napětí. Duální displej je obvykle použit u klešťových multimetrů a wattmetrů. Jako velmi dobrý přístroj vyšší kategorie uvádíme Multimetr klešťový KAISE SK-7720

Měření výkonu – kleštěmi měříme proud a měřícími šňůrami napětí, přístroj nám dopočítá výkon (takové přístroje jsou někdy nazývány klešťové wattmetry) - měří činný, jalový a zdánlivý výkon a účiník. Uvádíme zde přístroj z kategorie klešťových wattmetrů Multimetr klešťový UNI-T UT231

Bargraf - Protože je někdy zapotřebí nejen informace o velikosti proudu v ustáleném

stavu, ale i jeho vývoj v čase, který digitální ampérmetr nezachytí – typickým příkladem je rozběhový proud motoru – bývají některé digitální klešťové multimetry podobně jako klasické multimetry vybaveny bargrafem, popř. speciální funkcí pro tato měření.

Nulování – Nastavení nuly na proudových rozsazích, například když dochází k indukování rušivých proudů do kleští.

Min, Max, záznam špičky – Zaznamenává minimální a maximální hodnotu, většinou je spojeno s duálním displejem nebo displejem, který dokáže zobrazovat více údajů. Další funkcí je záznam proudové špičky, kdy je zaznamenán náběh motoru, to využijeme například při problémech s výpadky jističů apod. Tato funkce je spojena většinou se zobrazením na displeji typu bargraf.

Relativní měření – Při stisku klávesy značené standardně REL měříme rozdíl mezi fázemi. Uvedu příklad – změříme první fázi, kde teče proud 3 A, zmáčkneme REL a přendáme druhou fázi (tam teče 1A) a displeji bude zobrazeno 2A.

Bezkontaktní „měření" napětí - Šikovná pomůcka na bezpečnou práci v elektroenergetice. Umožňuje bezkontaktně detekovat nebezpečné napětí opticky/akusticky.

True RMS – Pro jistotu zopakuji, co tato zkratka znamená. Efektivní hodnota bývá často značena indexem RMS z anglického „Root Mean Square" (česky doslovně „odmocnina průměru čtverců", jinak také kvadratický průměr). Většina levných měřicích přístrojů je „kalibrována" na čistě sinusový průběh a přístroj měří střední absolutní hodnotu střídavých veličin $U_{střabs}=U_{max}\,2/\pi$, kterou pro určení efektivní hodnoty musí interně vynásobit tzv. koeficientem tvaru $k_t=\pi/(2\sqrt{2})$, který je číselně roven zhruba 1,11 (pouze pro čistě sinusový průběh!). Pokud tedy měříme nesinusový průběh, přístroj naměří nepřesné hodnoty. Právě na tyto měření se hodí měřicí přístroj označený True RMS, který měří metodou střední kvadratické hodnoty, kde nám nevadí libovolný průběh a rušení signálu.

Sleep mode / low battery – Jen pro pořádek uvádím, že valná většina moderních přístrojů indikuje nízký stav baterie a po delší době nečinnosti se uvede do stavu spánku, aby nedocházelo k jejímu vybití.

Vstupní impedance voltmetru – Obvyklá hodnota 20 nebo 10 MΩ pro stejnosměrný rozsah a 2 MΩ pro střídavý rozsah.

Čelisti kleští – Při nákupu přístroje si musíme uvědomit, co budeme s přístrojem měřit, důležitou roli zde hraje tvar čelistí – pro pohodlný vstup do kabelového svazku a dále průměr měřeného vodiče. Výrobci uvádějí průměr měřeného vodiče a rozevření kleští.

Analogová stupnice – Pro srovnávací měření, kdy se zajímáme o pokles / nárůst veličiny (sledování trendů) a měřicí přístroj sledujeme periferním viděním, hraje analogový přístroj stále nezastupitelnou roli. Srovnejte si prosím s displejem typu bargraf, který také ukazuje hodnoty „analogově". Z výrobců uvedu český výrobek Metra PK 415 nebo zahraniční Kyoritsu model 2608A. Oba přístroje spadají do profesionální kategorie.

Postřehy pro začátečníky

1 | Volba dostatečně velkého měřicího rozsahu – Odběr z baterie během startování činí stovky ampér (není výjimkou 500 A a víc) dejte si pozor ať Váš přístroj má dostatečně velký stejnosměrný rozsah na kleštích. Pravidlo samozřejmě platí obecně pro všechny měřicí přístroje.

2 | Při měření stejnosměrného proudu kleštěmi je na kleštích uvedená polarita.

3 | Při nákupu se ujistěte, že True RMS měření je jak na napěťovém, tak i na proudovém rozsahu.

Závěr

Doufáme, že jsme Vám vnesli trochu světla do problematiky klešťových měřicích přístrojů. Pro úplnost článku bychom uvedli, že existují klešťové měřicí adaptéry, které můžeme připojit k běžným multimetrům a osciloskopům a rozšířit tak jejich funkce. Při použití klešťového adaptéru musíme uvažovat převodní poměr, který je uveden v manuálu přístroje!

Spínané zdroje „skoro zadarmo“

Jan Simandl

(Dokončení)

Převinutí transformátoru (navíjecí předpis)

Potřebné vybavení, materiál i postup byl popsán v předchozích částech článku. Po rozebrání odvineme horní část primárního vinutí a všechna sekundární – na cívce zůstane jen původní spodní část primárního vinutí s izolací. Pozor, je třeba spočítat závity, poznačit směr vinutí horní části primárního vinutí a poznačit vývody na čele cívky, kde byl připojen začátek a konec tohoto vinutí. Stejně tak musíme zaznamenat také smysl a vývody vinutí na 12 V. Odvinuté izolační pásky a vyrovnávací proužky uložíme k opětovnému použití.

Primární vinutí transformátoru, uvedených na obr. 26, má obvykle 40 závitů, z toho 20 v dolní a 20 v horní části vinutí. Z toho vychází dále uváděné počty závitů sekundárních vinutí. Pokud horní cívka bude mít jiný počet závitů než 20, změníme úměrně počty závitů sekundárních vinutí.

První navineme nové žhavicí vinutí – – současně 4x 5 závitů lakovaným drátem ∅ 0,7 až 0,8 mm. Vejde se do jedné vrstvy včetně vyrovnávacích proužků mezi okraji vinutí a čely cívky. Začátky a konce cívek se prostrčí čely cívky a po dokončení vinutí se zapojí tak, aby vzniklo souměrné vinutí s vyvedeným středem. Pokud bude střed vinutí na opačném čele cívky, než kde budou vývody do desky s plošnými spoji, je lepší navinout jednu část vinutí opačným směrem proti druhé, pokud možno tak, aby vinutí bylo v jedné vrstvě a dráty obou vinutí byly stejně dlouhé – viz obr. 27. Následují 3 závity (vrstvy) izolace původní žlutou páskou z rozebraného vinutí.

Další bude anodové vinutí – podle požadovaného napětí bude v první vrstvě 40 nebo 50 závitů lakovaným drátem ∅ 0,35 až 0,4 mm, vyvedení odbočky, vrstva izolace a druhé vinutí 40 závitů téhož drátu. Volné místo u okraje vinutí se opět vyplní vyrovnávacími pásky. Následují 3 vrstvy izolace po celé šířce cívky. Vývody, jdoucí napříč pod nebo přes závity vinutí směrem k čelu cívky, je nutné pečlivě odizolovat – nejlépe silikonovou bužírkou ∅ 1 až 1,5 mm. Nelze použít běžnou PVC trubičku ani izolaci, staženou třeba ze žil UTP kabelu apod! – napěťové a tepelné namáhání taková izolace (a tím celý transformátor) dlouho nevydrží. Následuje jedna vrstva vinutí pro zdroj předpětí koncových elektronek – pro GU50 40 závitů, pro EL34 pak 30 závitů lakovaným drátem ∅ 0,25 mm nebo stejným drátem, jaký byl použit na anodové vinutí. Následující vyrovnání okrajů a izolace musí být perfektní, závisí na ní bezpečnost celého převinutého transformátoru. Navineme nejméně 4 až 5 závitů původní žluté pásky po celé šířce cívky. Pokud z rozebraného transformátoru nemáme dostatek žluté pásky nebo úzkých samolepivých vyrovnávacích pásků na okraje vinutí a podložení vývodů, je potřeba „vytěžit“ další z jiného transformátoru – není možné použít běžně prodávanou elektroizolační pásku, která se zakrátko odlepí a jen zamatlá vše kolem.

Pak už zbývá jen správně vrátit dříve odstraněnou horní část primárního vinutí – 20 závitů lakovaným drátem ∅ 0,6 až 0,7 mm. Primární cívku zakryje poslední vrstva izolace a zbývá jen správně (!) připojit začátek a konec vinutí na původní vývody na čele cívky. Také žhavicí vinutí se zapojí na původní vývody na čele cívky, aby po vrácení transformátoru na desku souhlasily spoje k usměrňovacím diodám. Uspořádání vinutí na cívce, vývody, izolace i vyrovnávací vrstvy jsou patrné z obr. 28. Vývody vinutí pro anody a předpětí je lepší ponechat delší volné (asi 10 cm), jen v izolační bužírce (neukončovat na špičkách cívky) a připojit je pak přímo na vstupní body přídavné desky. Izolaci vývodů anodového vinutí je vhodné zesílit společným uložením do další bužírky většího průměru.

Testování izolace

Bez otestování pevnosti izolace je nepřípustné použít transformátor ve spínaném zdroji, který bude napájen z rozvodné sítě 230 V! Izolace mezi primárním vinutím a každým vinutím sekundární strany musí vydržet napětí 4 kV po dobu měření nejméně 5 minut. Izolace mezi anodovým vinutím a zbytkem sekundárních vinutí musí vydržet napětí 2 kV. Izolační vlastnosti cívky by zlepšila impregnace vinutí. Při pečlivé práci a zejména správném vyplnění okraju vinutí a míst, kudy procházejí vývody, vyrovnávacími pásky lze zajistit spolehlivou a stabilní izolaci i bez impregnace.

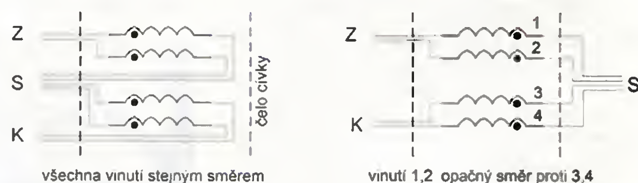
Chlazení

Vzhledem k výkonové ztrátě až 50 W v relativně malém prostoru je nezbytné zajistit nucené chlazení ventilátorem. Ventilátor může běžet trvale naplno, vhodnější však je řídit otáčky podle teploty. Nejjednodušší je použít modul, získaný z rozebraného PC zdroje. Pokud nemáme hotový modul, je možné zapojit obvod podle obr. 29 nebo použít některé z mnoha publikovaných zapojení regulátorů otáček pro ventilátory v PC. Zapojení je možné „slepit“ na univerzální destičce, vhodný termistor pochází, jak jinak, z PC zdroje. Při zapnutí se větrák díky nenabitému kondenzátoru roztočí naplno, pak se otáčky sníží a s rostoucí teplotou termistoru se zvyšují. Modul regulace je upevněn na chladiči výkonových tranzistorů měniče tak, aby termistor byl v dobrém tepelném kontaktu s chladičem, a to na horní straně chladiče (místo s nejvyšší teplotou) nebo na opačné straně, než odkud fouká ventilátor.

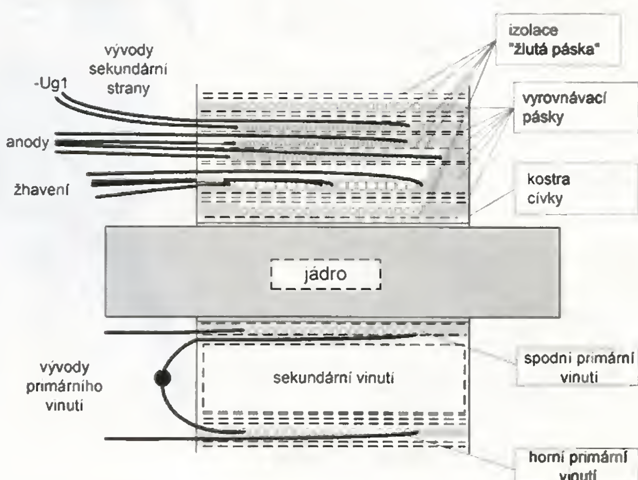
Pro zajištění spolehlivé funkce spínaného zdroje je nutné zabránit působení sálavého tepla od výkonových elektronek. Proto musí být prostor zdroje od koncového stupně oddělen, nejlépe dvojitými přepážkami, mezi kterými je možná volná vertikální cirkulace vzduchu.

Součástky

Součástky zdroje napětí U_a, U_{g2} a U_{g1} jsou umístěny na pomocné desce, která



Obr. 27. Symetrické vinutí více dráty s vývody na jedné straně nebo obou stranách cívky



Obr. 28. Průřez uspořádání vinutí transformátoru →



Obr. 30. Pomocná deska zdrojů U_a, U_{g2} a U_{g1}



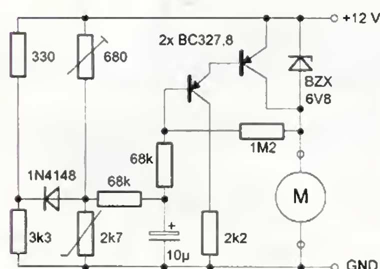
Obr. 31. Hotový zdroj s pomocnou deskou a ventilátorem

je následně připevněna k základní desce spínaného zdroje. Velikost této desky, uspořádání i upevnění závisí na místě, které se podaří vytvořit odstraněním původní výstupní části. Možné provedení a uspořádání je na obr. 30 až 32.

Součástky nové výstupní části spínaného zdroje jsou značně elektricky a teplotně namáhané – nelze použít obvyklé starší „šuplíkové" zásoby. Lze však využít díly z rozebraných PC zdrojů – rychlé diody, toroidní jádra, válcové tlumivky, po kontrole ESR i elektrolytické kondenzátory. Elektrolytické kondenzátory musejí být výhradně v provedení na 105 °C a kvalitní, s malým ESR. Levné typy pro použití ve spínaném zdroji pracujícím na kmitočtu 35 až 50 kHz nevyhovují, resp. dlouho nevydrží, protože se ohřívají úměrně velikosti ESR a tím se postupně znehodnocují. Následkem ztrát se zahřívají také jádra v tlumivkách a transformátoru i rezistory ochranných *RC* členů, připojených k sekundárním vinutím.

K výrobě tlumivek lze použít jádra z rozebraných PC zdrojů, napájecích částí TVP nebo monitorů:

20 µH – tlumivku zhotovíte navinutím 20 závitů lakovaným drátem ∅ 0,4 mm na žluté toroidní jádro asi 16/10/5 mm,
100 µH – 45 z lak. drátem ∅ 0,4 mm na žlutém toroidním jádru 16/10/5 mm,
1 mH – 120 z lak. drátem ∅ 0,4 mm na žlutém toroidním jádru 16/10/5 mm,
3 µH – 20 z lak. drátem ∅ 1 mm (nebo 2x 0,7 mm) na žlutém toroidním jádru 28/18/8 mm nebo 20 z ∅ 1 mm na tyčce ∅ 6x25 mm (nebo jiná puvodní tlumivka z 12V výstupu).



Obr. 29. Obvod regulace větráku

Možné zjednodušení, změny, úpravy

Omezení proudového nárazu ve žhavení: Pokud se prodlouží časová konstanta obvodu soft start (zvětší se kapacita kondenzátoru u vývodu *4* řídicího IO), bude náběh zdroje pomalý a nevznikne proudový náraz po zapnutí. Pak lze vynechat rezistor Rs a výstupní napětí je třeba nastavit na asi 12,8 V!

Jiná výstupní napětí: Napětí U_a, U_{g2} a $U_{a/2}$, uvedená na obr. 25 platí pro anodové vinutí 40 + 40 závitů, údaje v závorkách pro vinutí 50 + 40 závitů. Větší napětí s ohledem na dostupné elektrolytické kondenzátory i uspořádání nedoporučuji. Pokud je potřeba menší napětí, stačí úměrně zmenšit počet závitů sekundárního vinutí, případně místo zdvojovače použít usměrňovací můstek.

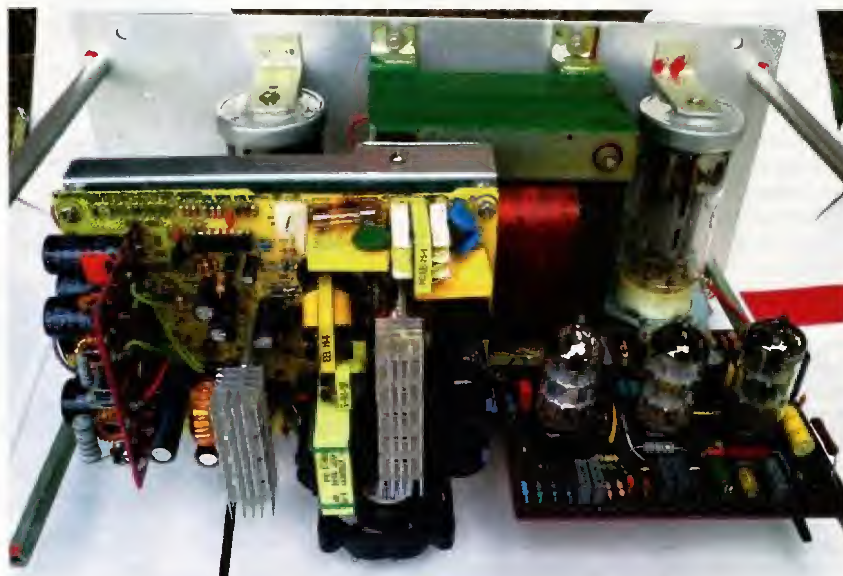
Je možné použít i jiný transformátor než s jádry podle obr. 26. Uvedené počty závitů platí pro průřez středního sloupku 100 až 120 mm^2, kmitočet 35 až 50 kHz a sycení jádra (B_{max}) do 0,25 T. U většího jádra s průřezem 130 až 150 mm^2 (např. uvedené ETD39) je možné počty závitů o 20 % zmenšit. Na přepočet lze použít např. na internetu dostupný program Excellent - SMPS Transformer Calculation Tool.

Pozor – nelze použít transformátor z jednočinného měniče, kde zkrácený střední sloupek jádra zajišťuje vzduchovou mezeru (nutnou pro správnou funkci takového měniče). Jádro transformátoru, zapojeného do polomostu, nesmí mít vzduchovou mezeru! Špatně složené, nedosedající jádro výrazně zhoršuje účinnost a značně zvětšuje namáhání výkonových tranzistoru.

Feritové jádro je velmi křehké. Pokud praskne, je možné je slepit – ale tak, aby spára mezi lepenými částmi byla co nejmenší. Obě části dvoudílného jádra (E-E) se při opravě složí proti sobě a zafixují např. pásky gumy z veloduše tak, aby lepená část správně „seděla" i proti druhé polovině jádra. Lepí se epoxidem – po dotyku umožní usadit lepené části s minimální mezerou a spoj dobře drží. Jeden dobře slepený (hladký) zlom vlastnosti jádra nezhorší a na účinnosti zdroje se prakticky neprojeví.

Odkazy

[1] *http://amarokcz.wz.cz/ESR.htm*
[2] *www.ferroxcube.com*



Obr. 32. Napájecí zdroj v zesilovači

Logaritmicko-periodické dipólové antény (4)

Jindra Macoun, OK1VR

Úvod 4. části článku se ještě vrací k napájení LPD antén několika doplňujícími informacemi o symetrickém fázovacím vedení. Přehledné grafické znázornění elektrických vlastností navržené LPD antény dokumentuje její širokopásmové směrové a impedanční vlastnosti. Jsou prakticky shodné s vlastnostmi téže antény, navržené programem LPCAD 3.4, který je stručně popsán v závěrečné části.

Symetrické fázovací vedení

Pro stanovení rozměrů běžného symetrického vedení se obvykle využívá graficky znázorněného vztahu mezi jeho rozměry – průměrem (*d*) a osovou roztečí (*D*) kruhových vodičů, a charakteristickou impedancí (Z_0). Je odvozen z jednoduchého vzorce $Z_0 = 276 \log (2D/d)$, platného při $D > 3d$. Pro rozteče vodičů, přibližující se jejich průměrům, neudává přesné hodnoty. Ty jsou totiž ovlivněny tzv. „proximity efektem" („účinkem blízkosti") [1, 2], tzn. nerovnoměrným rozložením vf proudů (vlivem magnetických polí) na vzájemně přilehlých plochách obou vodičů, které charakteristickou impedanci zvyšuje. Vzorce pro přesný výpočet proximity efektu byly odvozeny jen pro velmi jednoduché případy. Proto také většina publikovaných grafů pro impedanci symetrického vedení z vodičů kruhového profilu „končí" nad impedancí 100 Ω. S vodiči kruhového profilu je obtížné dosáhnout charakteristické impedance několika desítek ohmů, kterou by mělo mít symetrické a zároveň **nosné** vedení LPD antény na KV pásma (podle varianty B, zmíněné ve 3. části) se vstupní impedancí Z_{LPD} = = 50 Ω.

Z těchto elektrických, ale i z konstrukčně mechanických důvodů bývá dvouvodičové nosné ráhno zhotoveno z profilů čtvercových, umožňujících snadněji realizovat nižší charakteristickou impedanci, když i zde se nepříznivě uplatňuje tzv. „edge effect" zhuštěním vf potenciálu na hranách čtvercových profilů.

O charakteristické impedanci symetrického vedení se čtvercovými profily vodičů informují přibližné údaje v tab. 1, odvozené z grafických průběhů [2]. Hodnotám Z_0 odpovídají vzdálenosti (mezery) ***m*** mezi vzájemně přilehlými plochami čtvercových profilů, vyjádřené v % strany profilu.

Například pro Z_0 = 50 Ω bude mezi vodiči z profilů 30 x 30 mm mezera 6 mm (= 30 x 0,2).

Zkrat symetrického vedení

Symetrické vedení je na konci u nejdelšího prvku, popř. v jisté vzdálenosti za ním obvykle zkratováno. **Polohou tohoto zkratu lze ovlivnit jak zpětné záření (ČZZ), tak impedanci antény na nejnižších kmitočtech uvažovaného pásma.** Poloha zkratu ovlivňuje rezonanční délku nejdelšího (posledního) dipólového prvku. Při nulové vzdálenosti je nejdelší prvek zkratován a stává se z něj nenapájený (pasivní) reflektor. Délka zkratovaného vedení za svorkami nejdelšího prvku obvykle nepřekračuje 0,1 λ_{max}.

Polohou zkratu, tzn. změnou případné elektrické **půlvlnné délky zkratovaného symetrického vedení** lze také posunout kmitočtovou oblast degradovaných elektrických vlastností, ke které v tomto případě dochází půlvlnnou transformací zkratu na vstupní svorky antény, jak bylo zmíněno již v 1. části.

Stejný efekt působí i **nezkratované vedení čtvrtvlnné** (a jeho liché násobky), které se na svém vstupu na svorkách antény jeví rovněž jako zkrat, degradující elektrické vlastnosti antény přibližně na polovičním kmitočtu, i když opět v relativně úzkém pásmu (obr. 1).

Nepříznivé účinky těchto „elektrických" zkratů lze snížit volbou vyšší hodnoty tau (τ > 0,9), což je ovšem spojeno se zvýšením počtu prvků (ale i zisku) při stejné délce antény.

Pro funkci LPD antény obecně není zkrat na konci symetrického vedení nezbytný. Anténa se zkratovaným, resp. nezkratovaným fázovacím vedením má prakticky stejné vlastnosti.

Neplatí to však u varianty B, kdy je symetrické zkratované vedení zároveň symetrizačním obvodem antény.

U navrhované LPD antény bylo vedení zkratováno ve vzdálenosti **0,5 m**, tedy 0,022 λ_{max} za nejdelším prvkem, kdy byl průběh ČSV nejpříznivější. Tuto prodlouženou část vedení lze realizovat svislým úsekem ohebné dvoulinky, která neprodlouží fyzickou délku (ráhna) antény varianty A.

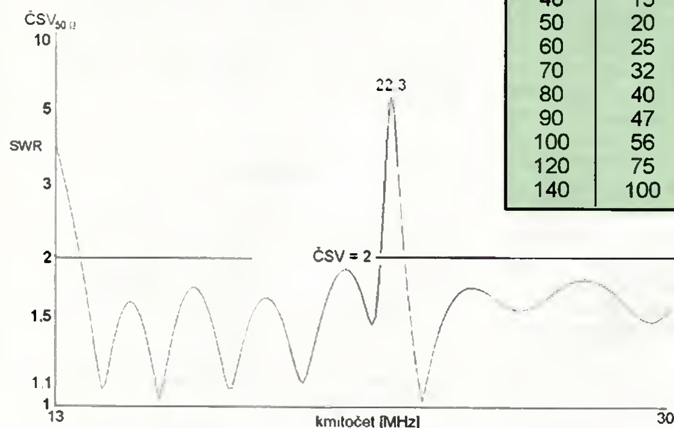
Elektrické vlastnosti antény

Parametry navržené antény měřit nemusíme. Vypočte je některý z dostupných simulačních programů, do kterého vypočtené rozměry vložíme. Na každém kmitočtu zvoleného pásma nám pak znázorní jak diagramy záření v obou polarizačních rovinách, se všemi údaji charakterizujícími směrovost, tak i diagramy impedanční s reálnými a reaktančními složkami impedance. Do výpočtu je možné zahrnout i výšku antény nad zemí definované kvality.

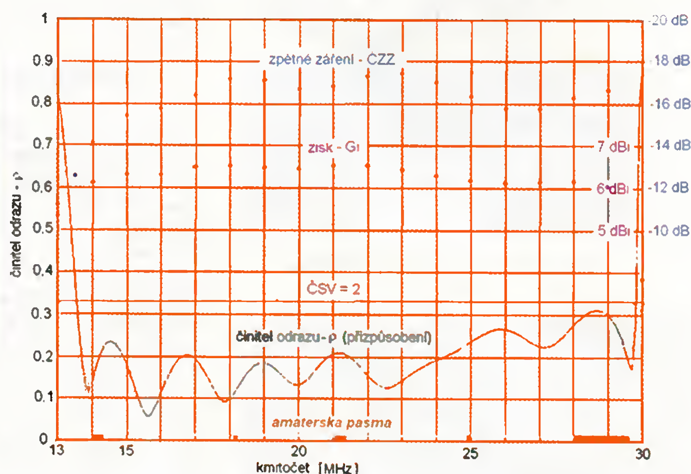
Praxe ukazuje, že při správném postupu se vypočtené parametry velmi dobře shodují s parametry skutečnými, které se přímým měřením reálných antén v reálných podmínkách zjišťují velmi obtížně, ›

Tab. 1.

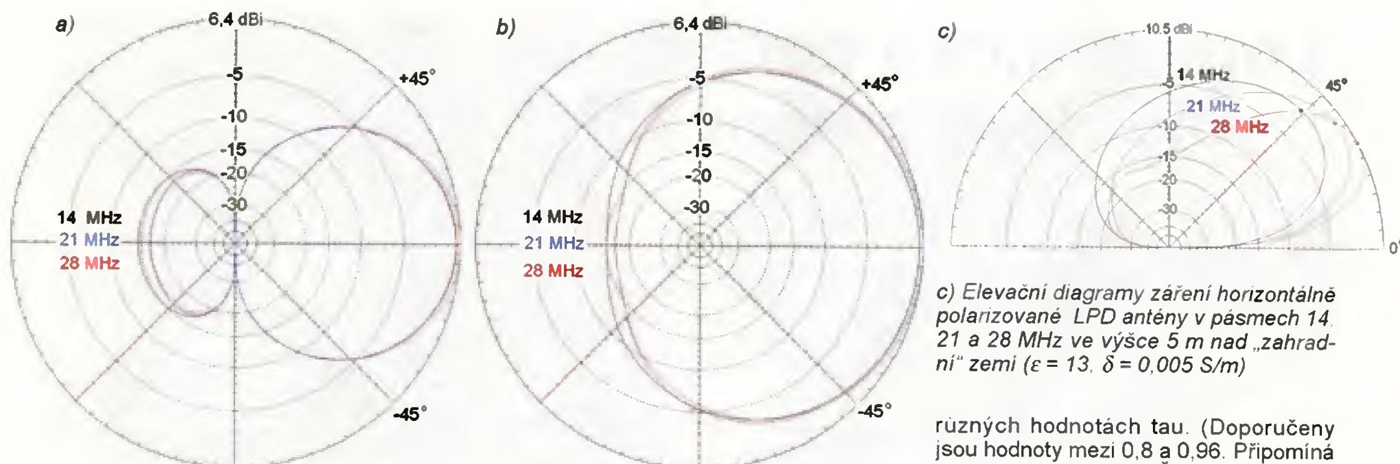
Z_0 [Ω]	*m* [%]
30	10
40	15
50	20
60	25
70	32
80	40
90	47
100	56
120	75
140	100



Obr. 1. Průběh $ČSV_{50\,Ω}$ LPD antény v pásmu 13 až 30 MHz je ovlivněn elektrickou čtvrtvlnnou délkou nezkratovaného symetrického vedení, které se na vstupní svorky transformuje jako zkrat, zhoršující ČSV i ostatní elektrické vlastnosti na nižším kmitočtu



Obr. 2. Průběhy zisku – Gi (dBi), zpětného záření/příjmu – ČZZ/ /ČZP (-dB) a přizpůsobení, vyjádřeného činitelem odrazu (ρ) na impedanci 50 Ω, v pásmu 13 až 30 MHz u LPD antény zhotovené podle varianty B s rozměry uvedenými ve 3. části.
Lineární stupnice činitele odrazu (ρ = 0 až 1,0) místo činitele stojatých vln – ČSV (σ = 1 až ∞) umožňuje zakreslit do téhož diagramu i ostatní parametry. Pro přepočet činitele odrazu ρ na běžnější σ (ČSV) platí $\sigma = (1 + \rho)/(1 - \rho)$. Pro ρ = 0,33 je σ (ČSV) = 2



c) *Elevační diagramy záření horizontálně polarizované LPD antény v pásmech 14, 21 a 28 MHz ve výšce 5 m nad „zahradní" zemí (ε = 13, δ = 0,005 S/m)*

Obr. 3.
a) Diagramy záření LPD antény v rovině prvku (rovina E) na 14, 21 a 28 MHz v podmínkách volného prostoru.
b) Diagramy záření LPD antény v rovině kolmé na rovinu prvku (rovina H) na 14, 21 a 28 MHz v podmínkách volného prostoru.
Číselné údaje na svislé stupnici zisku v - dBi jsou vztaženy k max. zisku antény na 21 MHz, od kterého se odečítají.

což platí zejména o anténách na KV pásmech. Trend počítačových návrhu antén se ujal i mezi radioamatéry, i když dříve běžný styl pokus-omyl není zapomenut či zcela odmítán.

Obr. 2 a obr. 3 a, b, c ukazují, že se vypočtené parametry ve zvoleném pásmu prakticky nemění a odpovídají širokopásmovým vlastnostem LPD antén.

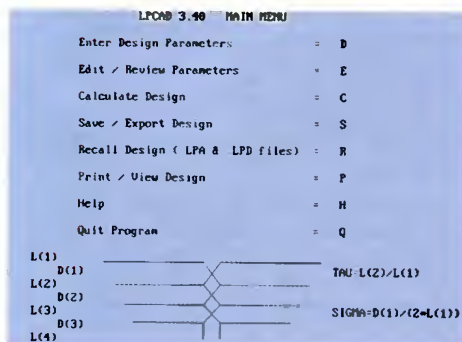
Zisk do 6,5 dBi, tedy mírně nad 4 dBd se může jevit jako neodpovídající počtu 10 prvků i celkovému rozměru antény. Prakticky stejné směrové vlastnosti mají i populární dvouprvkové, ale jednopásmové antény – ZL, W8JK, Moxon apod. s délkou ráhna cca do 0,15 λ.

Směrovost (a zisk) širokopásmové LPD antény ovlivňuje již zmíněná kmitočtová šířka aktivní zóny B_{ar}, která je dána počtem „aktivních" prvků. Jejich počet se zvyšuje, mění-li se jejich délky „pomaleji", tedy opět při vyšším tau. U navrhované „pětipásmové" LPD antény zahrnuje aktivní zóna také přibližně 2 prvky, proto nemůže mít větší zisk než uvedených 6,5 dBi. S 10 prvky na jediném ráhnu překrývá LPD anténa stejný počet pásem jako zmíněné samostatné antény dvouprvkové. V tom je její nesporná výhoda. Její rozměry také nejsou kritické, takže nemůže nikam „ujet", zatímco rozměry zmíněných antén jednopásmových jsou velmi kritické.

```
Log Periodic Antenna Design 3.40
29 July 2011

INSTRUCTIONS? (Y/N)?
```

Obr. 4. Titulní stránka programu LPCAD 3.40



Obr. 5. Hlavní (výchozí) menu programu LPCAD 3.40

Vliv země se zřetelně projeví především na tvaru elevačního diagramu antény nad zemí. Na kmitočtech 14, 21 a 28 MHz s anténou ve výšce pouhých 5 m nad relativně dobrou zahradní zemí lze z obr. 3 c odečíst zisky antény v optimálních elevačních úhlech pro tuto výšku. Směrové parametry v dalších výškách nabízejí elevační diagramy a přehled číselných parametru dvouprvkové antény Moxon publikované v PE-AR 11/ /2011 [3], která má ve volném prostoru prakticky stejný elevační diagram jako naše LPD anténa. Proto se chová stejně i v různých výškách nad zemí.

Impedanční vlastnosti (přizpůsobení) antény zůstanou ve výšce 5 m nad zemí prakticky nedotčeny, a to i na nejnižším kmitočtu.

Program LPCAD

Autorem softwaru pro navrhování LPD antén je Roger Cox, WB0DGF. První verze byla publikována v roce 1997. Jako LPCAD 2.7 je stále dostupná i na stránkách Ing. Miroslava Procházky: *www.anteny-info.cz/downloads* [4]. Od té doby byl program několikrát doplněn, ale stále běží v MS DOSu. V současné době je na webových stránkách autora [5] ke stažení verze 3.40 použitelná i v posledních operačních systémech Windows. K dispozici je tam i beta verze LPCAD 3.50, na které autor v současné době pracuje. Pro návrh antén na amatérská pásma však stále vyhovují i ta nejstarší vydání programu.

Ovládání programu LPCAD je natolik snadné, že nepotřebuje nápovědu, i když ji lze hned na první stránce (obr. 4) vyvolat. Vzhledem k omezené tiskové ploše zobrazujeme jen dvě významnější stránky.

Uživateli jsou tam zároveň nabízeny podstatné informace o parametrech LPD antén. Např. o zisku a zpětném záření při různých hodnotách tau. (Doporučeny jsou hodnoty mezi 0,8 a 0,96. Připomíná se, že průběhy zisku, ČZP a impedance jsou více či méně zvlněné podle velikosti tau. Čím je vyšší, tím jsou křivky plošší.)

S programem se snadno seznámíme, projdeme-li postupně zobrazované stránky (program screens), do kterých zároveň zadáváme návrhové parametry LPD antény.

Obr. 5 ukazuje hlavní menu, do kterého se budeme postupně vracet a volit další možnosti. Vychází se z volby D – návrhové parametry, na další stránce pak volba rozměru (metric/feet).

Na další stránce jsou 2 možnosti dalšího postupu. Buď se vychází ze zvolených hodnot tau a sigma, nebo z požadavku na design (obrysové rozměry) antény, tzn. z délky ráhna a počtu prvků.

V obou případech je společným požadavkem zadání nejnižšího a nejvyššího kmitočtu provozního pásma. Společně se také zadává průměr zadního (nejdelšího) prvku. Program dopočítá průměr ostatních prvku. U starších verzí se ještě zadávaly průměry nejkratších prvku nebo průměr střední.

Na dalších stránkách se postupně objevuje souhrn zadaných i vypočtených parametru. A pak již všechny vypočtené rozměrové údaje. Nakonec i rozměry symetrického fázovacího vedení pro požadovanou vstupní impedanci antény.

To jsou ve stručnosti hlavní zobrazované stránky na DOSovské obrazovce. Kromě požadavku na zápis konkrétních číselných údajů se na mezistránkách často požaduje jen souhlas či nesouhlas (**y/n**), ano/ne s nabízenou možností.

Výsledný rozměrový design pak můžeme transportovat do některého ze simulačních programu, který vypočte a zobrazí všechny elektrické parametry antény.

Literatura

[1] *Terman, F., E.*: Radio Engineers Handbook. Mc Graw-Hill Book Comp., N. Y. 1943 nebo ruský překlad: *Smirenin, B. A.*: Radiotechnická příručka. SNTL 1955 (do češtiny přeložil Ing. J. Vlach).

[2] *Meinke, H.; Grundlach, F., W.*: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer-Verlag 1956.

[3] *Macoun, J.*: Anténa Moxon nad zemí (2). PE-AR 11/2011, s. 31, 32.

[4] LPCAD v. 2.7 (vydáno 9. 3. 1998): *www.anteny-info.cz/downloads*

[5] LPCAD v. 3.40 (vydáno 29. 7. 2011): *www.wb0dgf.com/LPCAD*

Vícekanálové nf zesilovače

Alan Kraus

(Pokračování)

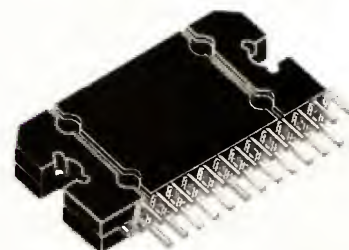
Dnes si představíme asi nejzajímavější čtyřkanálový monolitický zesilovač na trhu, obvod TDA7850. Disponuje vysokým výstupním výkonem 4x 50 W při velmi dobrých technických parametrech. V další části seriálu se již podíváme na pětikanálové zesilovače, tedy zesilovače prioritně určené pro ozvučení domácího kina v systému 5.0 nebo 5.1. Ukážeme si realizaci zesilovače 5x 30 W s obvody TPA3122, které jsou dodávány v běžném pouzdru DIL20. Díky provozu ve třídě D a vysoké účinnosti nemají problém s chlazením.

Posledním zástupcem čtyřkanálových zesilovačů v našem seriálu je monolitický koncový stupeň TDA7850. Jedná se o poměrně mladý obvod, který představuje několik zásadních novinek. Zesilovač je určen především pro automobilový průmysl - myslím tím tedy čtyřkanálové nf zesilovače, používané v moderních autorádiích. Zásadním problémem u zesilovačů určených pro napájení z palubní sítě osobních automobilů je maximální napájecí napětí. To je za běžného provozu limitováno hodnotou asi 14,4 V. V případě klasického koncového zesilovače, pracujícího ve třídě AB, a napájeného tímto napětím, je maximální výstupní výkon v řádu jednotek W. Musíme si uvědomit, že koncové stupně osazené bipolárními tranzistory docilují v optimálním případě maximální rozkmit výstupního napětí minimálně o 1,5 až 2 V nižší, než je napájecí napětí. Pokud tedy z napětí 14,4 V odečteme 2 V, zbyde nám rozkmit asi 12,4 V. To dělíme 2 (napájení je nesymetrické) a dostaneme špičkové napětí 6,2 V. Maximální výstupní výkon do zátěže 2 Ω je pak necelých 10 W.

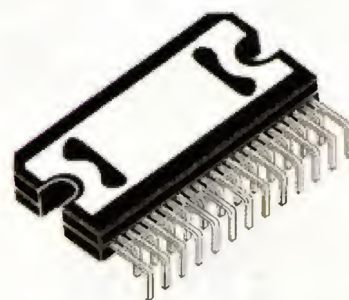
Obvod TDA7850 přichází se zcela novou technologií symetrického koncového stupně osazeného komplementárními tranzistory MOSFET. Ty mají ve srovnání s běžnými bipolárními typy výhodu v minimálním odporu kanálu v sepnutém stavu, a tím samozřejmě i v minimálním napěťovém úbytku na tranzistoru. Lze tak rozkmit výstupního signálu přiblížit napájecímu napětí. Nižší úbytek napětí na koncových tranzistorech má vliv i na výrazně vyšší účinnost.

Mimo výhody v dosažení maximálního možného výkonu z daného napájecího napětí dosahuje obvod také velmi dobrých parametrů, zejména harmonické zkreslení THD+N leží pro výkony do 40 W typicky okolo 0,01 % a nepřesáhne 0,1 %. Teprve pro maximální výstupní výkon 55 W do zátěže 2 Ω se zkreslení blíží hodnotě 10 %.

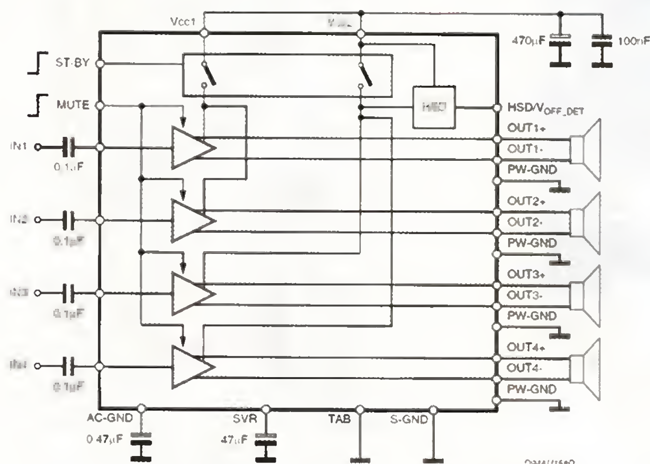
Obvod je navržen s minimálními nároky na externí součástky. Vnitřní blokové zapojení obvodu TDA7850 je na obr. 84. Doporučené zapojení z katalogu výrobce je na obr. 85. Obvod má pevně nastavené zesílení 26 dB. I když je napájen z nesymetrického



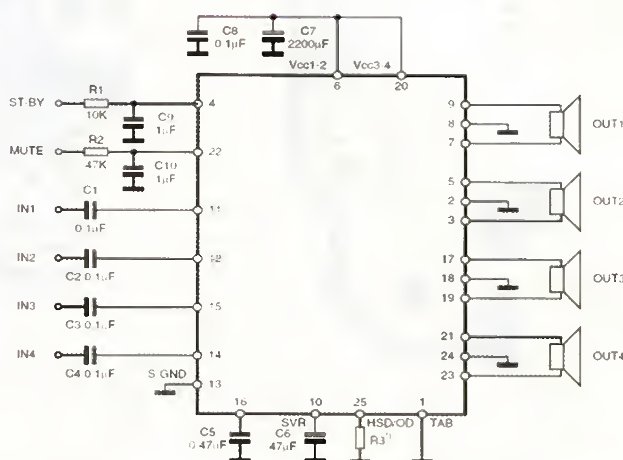
Obr. 86. Vertikální pouzdro Flexiwatt



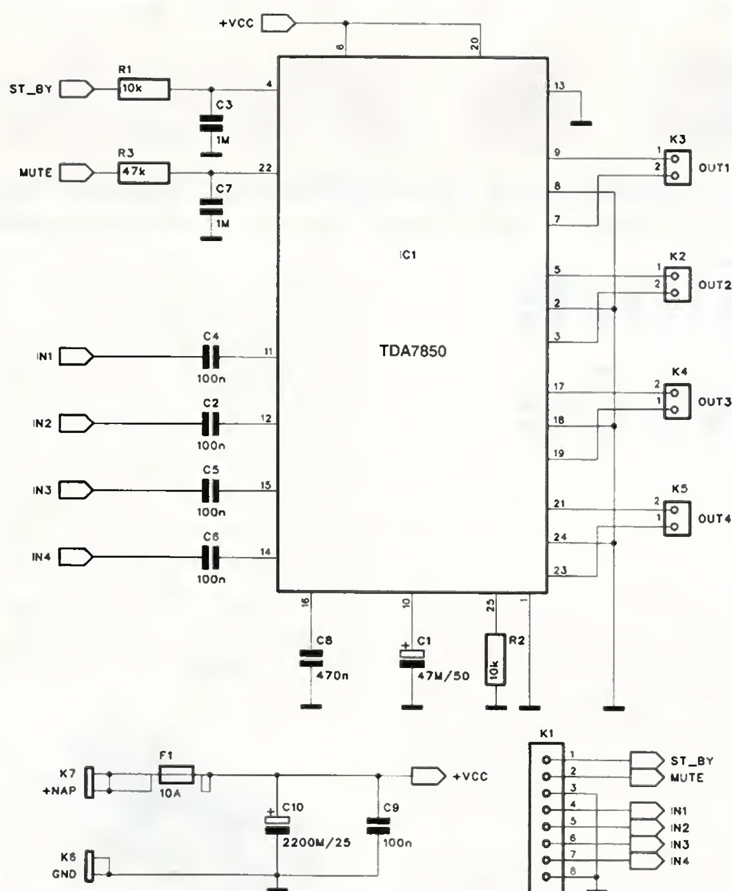
Obr. 87. Horizontální pouzdro



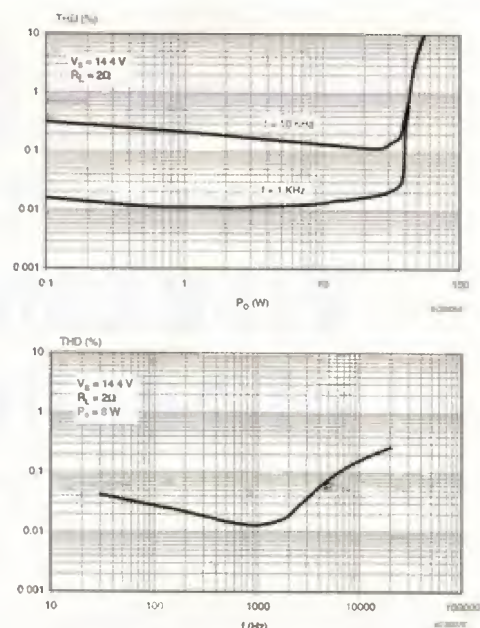
Obr. 84. Vnitřní blokové zapojení obvodu TDA7850



Obr. 85. Základní zapojení obvodu TDA7850



Obr. 88. Schéma zapojení obvodu zesilovače 4x 50 W s TDA7850

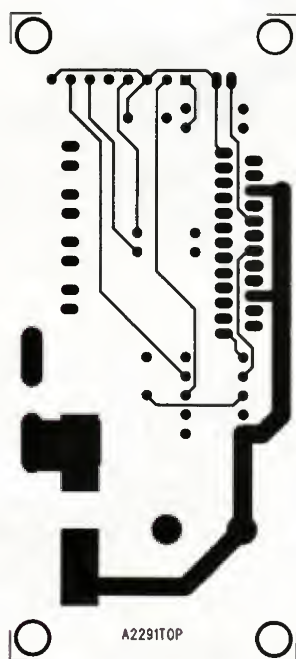


Obr. 92. Grafy závislosti zkreslení na výstupním výkonu a kmitočtu

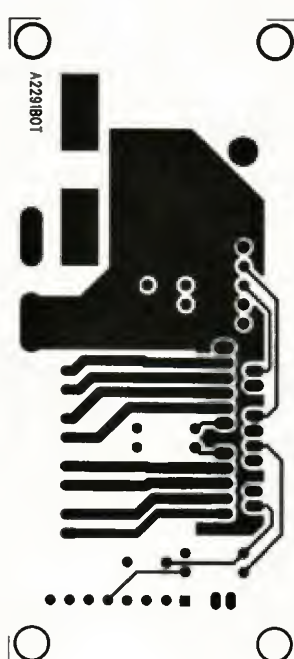
zdroje, díky zapojení reproduktorů do můstku nepotřebuje rozměrné výstupní kondenzátory. Obvod je stabilní i pro výrazně indukční zátěž, takže odpadají i filtrační *RC* členy na výstupech. Koncové tranzistory jsou dimenzovány na výstupní proud až 10 A, takže minimální zatěžovací impedance může být až 2 Ω.

Obvod má samozřejmě integrovány i běžné ochrany, což je odolnost zkratu na výstupu jak proti zemi, tak i napájení a tepelnou ochranu s plynulou limitací výstupního výkonu. Dodává se ve dvojím provedení pouzdra Flexiwatt - v obou případech s 25 vývody (viz obr. 86 a 87).

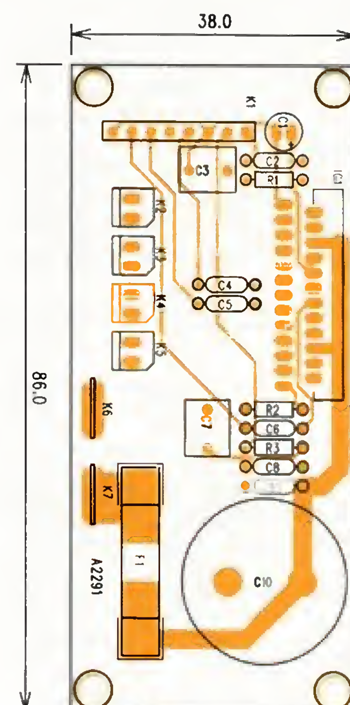
Schéma zapojení zesilovače 4x 50 W s obvodem TDA7850 je na obr. 88. Vstupy jsou odděleny vazebními kondenzátory 100 nF, reproduktory připojeny přímo na výstupy obvodu. Vstupy funkcí STANDBY a MUTE jsou ošetřeny *RC* členy. Zesilovač je zhotoven na poměrně malé dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 38 x 86 mm. Deska spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 89, ze stra-



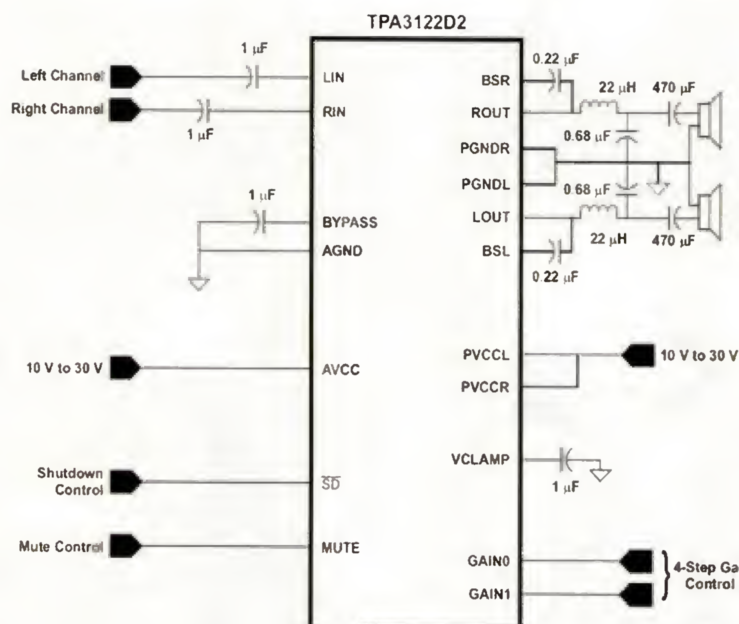
Obr. 89. Deska spojů ze strany součástek (TOP)



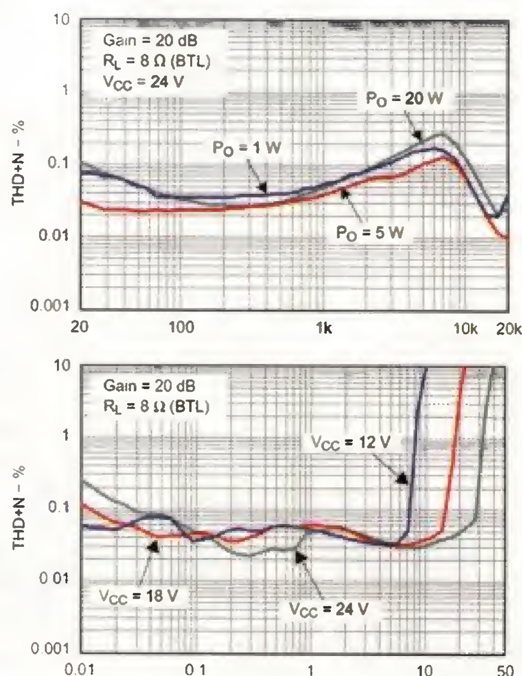
Obr. 90. Deska spojů ze strany spojů (BOTTOM)



Obr. 91. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 93. Základní zapojení obvodu TPA3122



Obr. 96. Grafy závislosti zkreslení na kmitočtu a výstupním výkonu

ny spojů (BOTTOM) na obr. 90 a rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 91.

Oživení zesilovače je jednoduché - pokud jsme vše dobře zapájeli a desku zkontrolovali, stačí připojit napájecí napětí a vše je hotovo. A o tom, že má zesilovač skutečně dobré parametry, se můžete přesvědčit z grafů na obr. 92.

Seznam součástek pro zesilovač 4x 50 W

R1, R2	10 kΩ
R3	47 kΩ
C1	47 µF/50 V
C2, C4 až C6, C9	100 nF
C3, C7	1 µF
C8	470 nF
C10	2200 µF/25 V
F1	POJ 10 A
IC1	TDA7850
K1	PHDR-8
K2 až K5	PSH02
K6, K7	FASTON

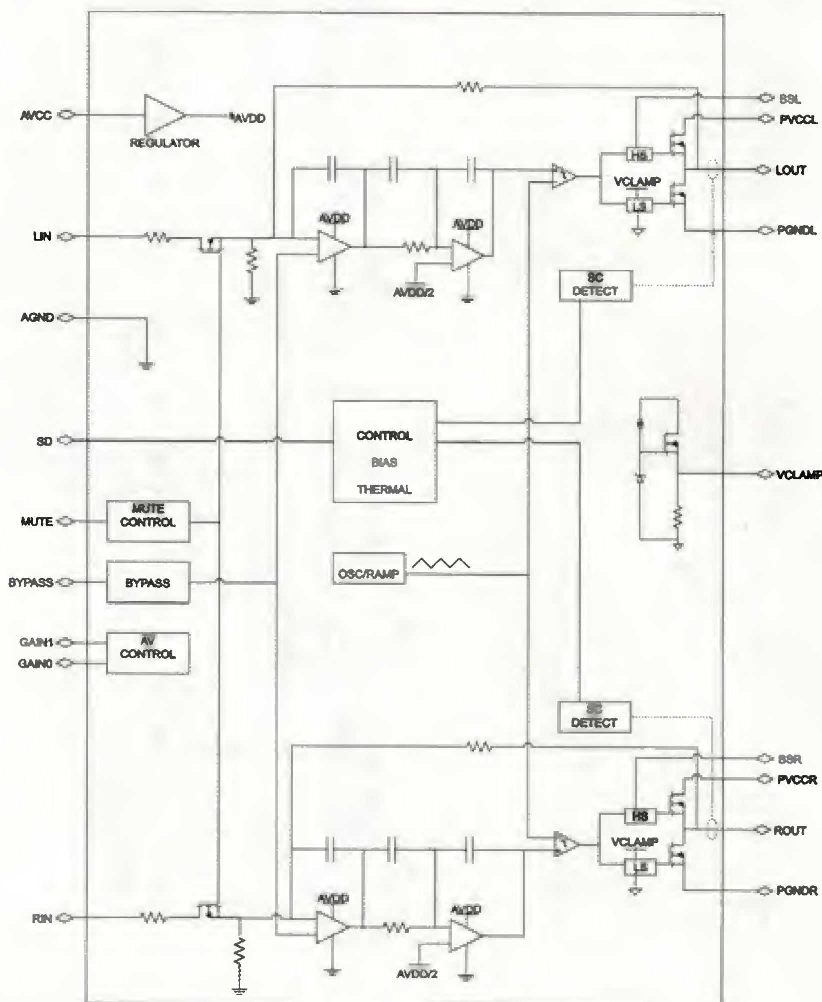
N (DIP) PACKAGE
(TOP VIEW)

PVCCL	1	20	PGNDL
SD	2	19	LOUT
MUTE	3	18	BSL
LIN	4	17	AVCC
RIN	5	16	AVCC
BYPASS	6	15	GAIN0
AGND	7	14	GAIN1
AGND	8	13	BSR
VCLAMP	9	12	ROUT
PVCCR	10	11	PGNDR

Obr. 94. Pouzdro obvodu TPA3122

Pětikanálové výkonové zesilovače

V další části seriálu se budeme zabývat koncovými zesilovači s pěti kanály. Tyto konstrukce jsou určeny především pro systémy domácího kina ve formátu 5.1. V těchto sestavách bývá obvykle 5 pasivních repro-

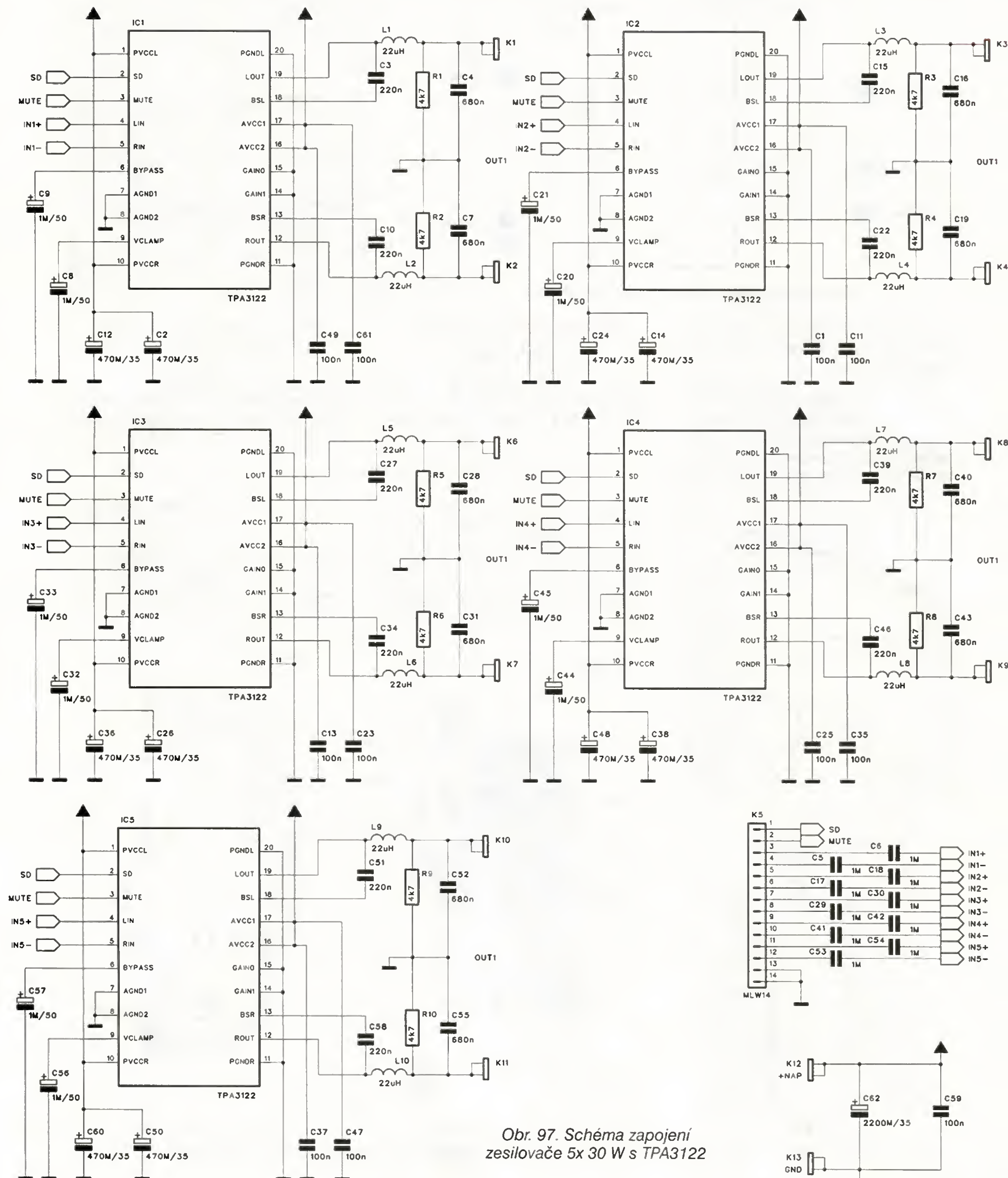


Obr. 95. Vnitřní blokové zapojení obvodu TPA3122

soustav (mohou být všechny stejné, nebo se lišit podle umístění) a subwoofer, který je často řešen jako aktivní, tedy s vestavěným zesilovačem. Popisované koncové stupně jsou určeny pro pětici pasivních reproduktorů. Připojeny mohou být buď k výstupům stávajícího zesilovače (při potřebě vyššího výstupního výkonu), nebo k linkovým výstupům zvukové karty osobního počítače. Uvedené konstrukce využívají jak monolitické koncové stupně, a to klasické analogové i moderní spínané, tak i monolitické budiče a diskrétní koncové stupně pro high-end aplikace.

Koncový zesilovač 5x 30 W s obvodem TPA3122

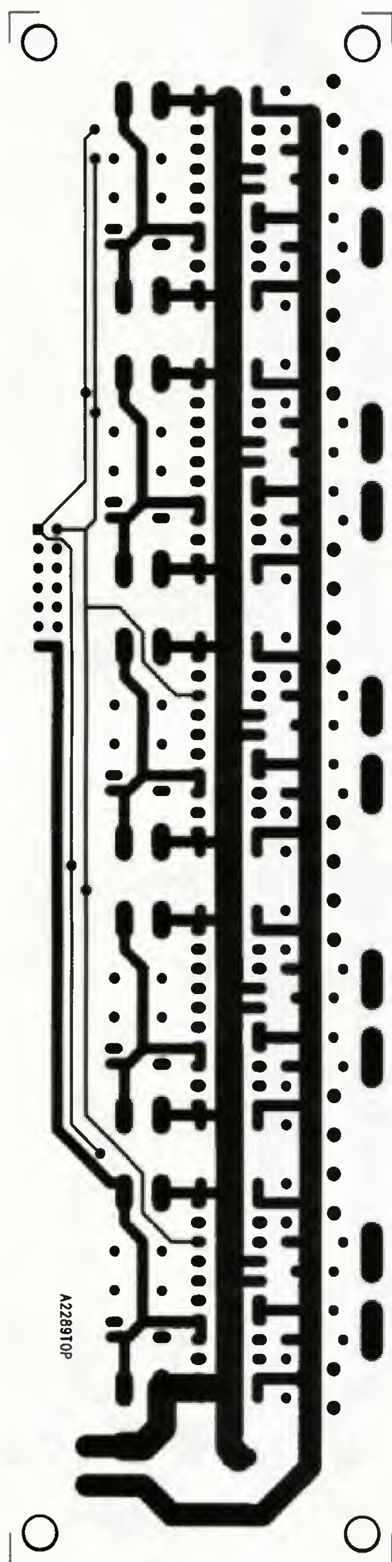
V nabídce firmy Texas Instruments mě zaujal jeden spínaný zesilovač, dodávaný v klasickém pouzdru DIL20. Nejde o to, že by v pouzdru DIL neexistovaly jiné zesilovače, těch je celá



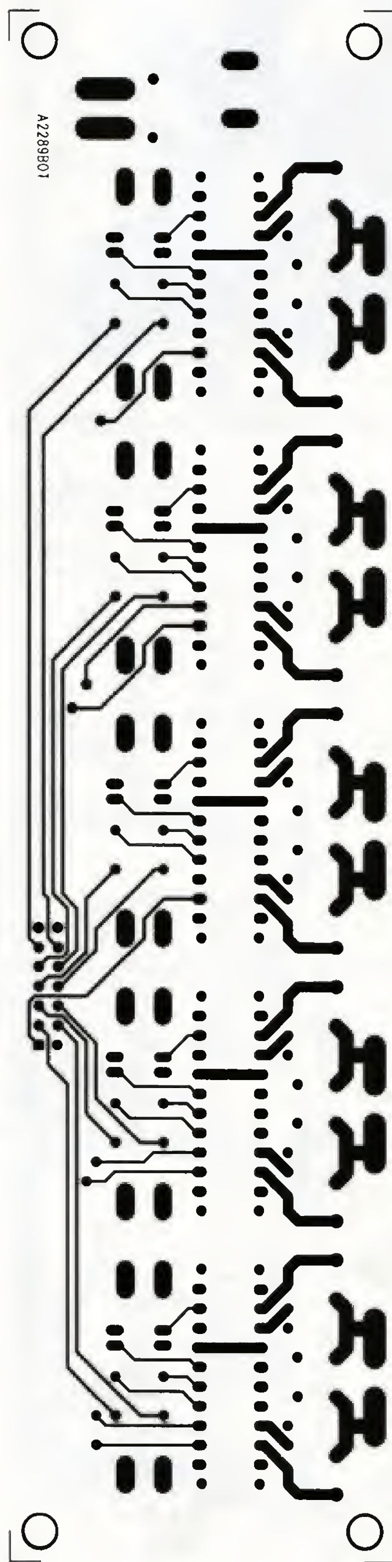
Obr. 97. Schéma zapojení zesilovače 5x 30 W s TPA3122

řada, ale že maximální výstupní výkon je 2x 15 W nebo 1x 30 W, to mě docela překvapilo. Za vším opět stojí technologie spínaného koncového stupně. Výstupní tranzistor je tedy buď uzavřen, tedy nevede a má téměř nulovou výkonovou ztrátu, nebo naopak naplno otevřen a díky nízkému odporu kanálu v sepnutém stavu je jeho výkonová ztráta minimální. Účinnost je pak okolo 90 %. I když jsou spínané zesilovače obvodově výrazně náročnější, než klasické analogové ve třídě AB, díky vysokému stupni integrace jsou prakticky veškeré nutné obvody přímo na čipu, takže mimo pouzdro jsou pouze rozměrově náročnější výstupní *LC* filtry a několik filtračních a blokovacích kondenzátorů.

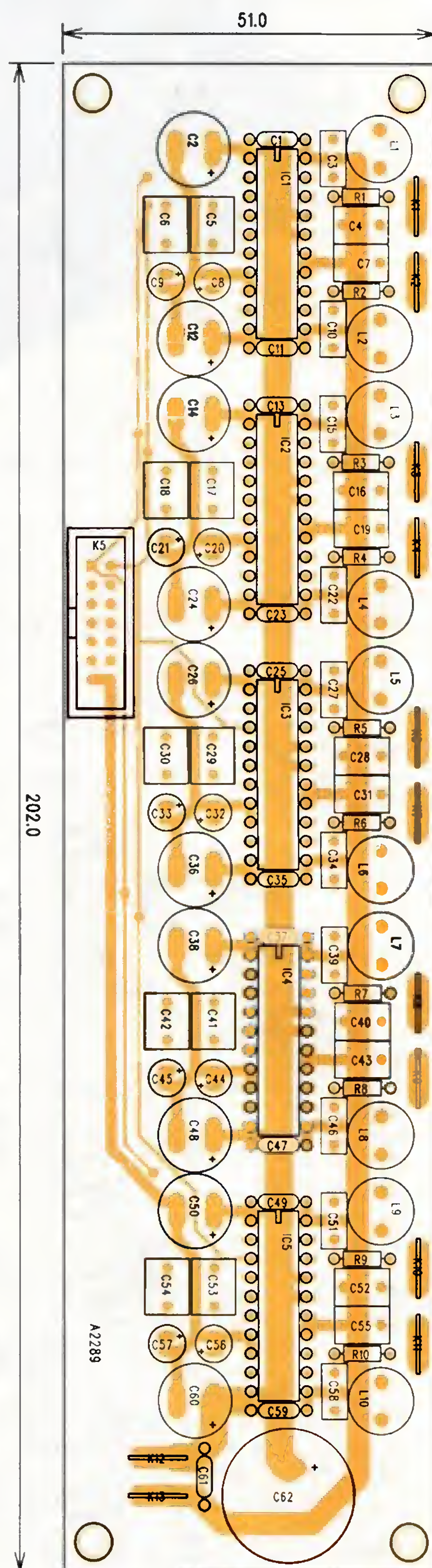
Na obr. 93 je principiální zapojení obvodu TPA3122 ve stereofonním provedení. Na vstupech jsou vazební kondenzátory a na výstupech standardní *LC* filtry a oddělovací kondenzátory. Zisk je nastavitelný ve čtyřech stupních dvojicí vstupů GAIN0 a GAIN1. Zbývají pouze řídicí vstupy pro funkce



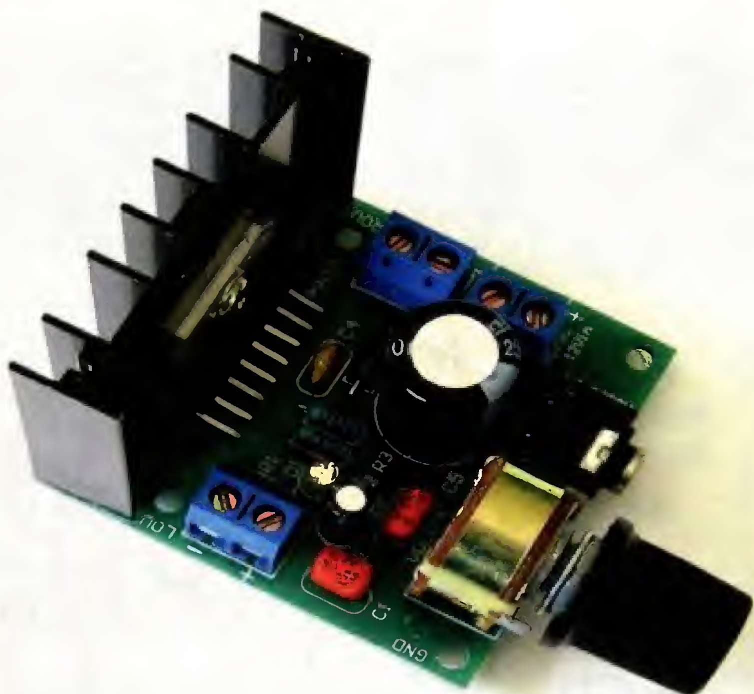
Obr. 98. Deska spojů ze strany součástek (TOP)



Obr. 99. Deska spojů ze strany spojů (BOTTOM)



Obr. 100. Rozložení součástek na desce spojů



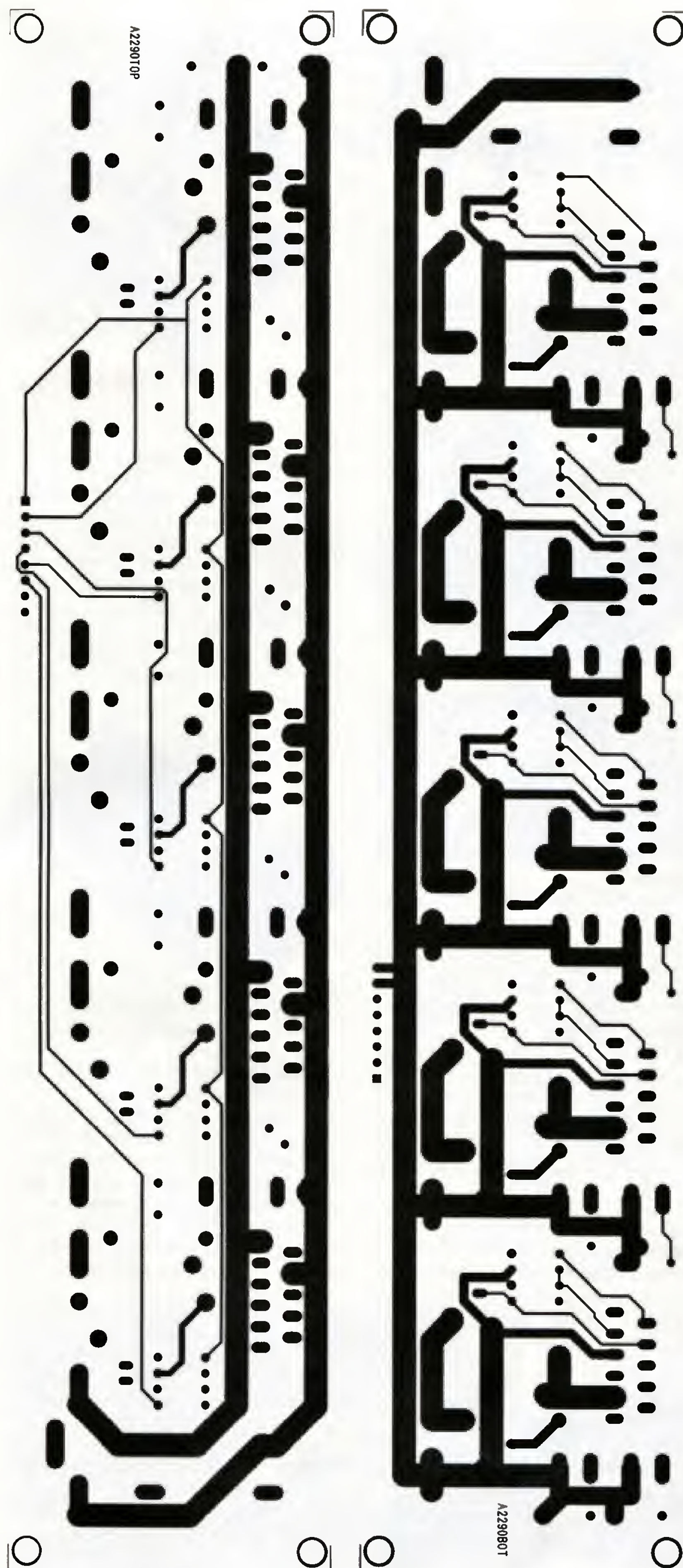
Příklad konstrukce modulu výkonového zesilovače s monolitickým obvodem

SHUTDOWN a MUTE. Zapojení vývodů obvodu je na obr. 94, vnitřní bloková struktura na obr. 95. Harmonické zkreslení THD+N se pohybuje okolo 0,1 %, jak je vidět na obr. 96.

V případě zapojení do můstku nám odpadnou i velké výstupní kondenzátory, což dále zmenší celkové rozměry zesilovače. Schéma zapojení koncového stupně 5x 30 W je na obr. 97. Všech pět zesilovačů je zcela identických. Vstupy zesilovačů jsou symetrické, pro připojení vstupního signálu tedy potřebujeme buď symetrický výstup zdroje signálu, nebo symetrický signál vytvořit pomocí invertorů. To je dáno můstkovým zapojením. Na oba koncové zesilovače musíme přivést signál opačné fáze.

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 51 x 202 mm. Deska spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 98, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 99 a rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 100. Zde je jasně patrná výhoda miniaturizace

Obr. 101. Schéma zapojení zesilovače 5x 40 W s obvody LM2876



Obr. 102. Deska spojů ze strany součástek (TOP) a spojů (BOTTOM)

v případě spínaných zesilovačů - navrhnout pětikanálový zesilovač s výstupním výkonem 5x 30 W na desce spojů o ploše přibližně 1 dm^2 s klasickými tranzistory by byla spíš práce pro hodináře. Pro chlazení obvodů TPA3122 použijeme miniaturní chladiče, které se lepí přímo na povrch obvodu.

Seznam součástek pro zesilovač 5x 30 W

R1 až R10	4,7 kΩ
C1, C11, C13, C23, C25, C35, C37, C47, C49, C59, C61	100 nF
C2, C12, C14, C24, C26, C36, C38, C48, C50, C60	470 µF/35 V
C3, C10, C15, C22, C27, C34, C39, C46, C51, C58	220 nF
C4, C7, C16, C19, C28, C31, C40, C43, C52, C55	680 nF
C5, C6, C17, C18, C29, C30, C41, C42, C53, C54	1 µF
C8, C9, C20, C21, C32, C33, C44, C45, C56, C57	1 µF/50
C62	2200 µF/35 V
IC1 až IC5	TPA3122
K1 až K4, K6 až K13	FASTON
K5	MLW14
L1 až L10	22 µH

Zesilovač 5x 40 W s LM2876

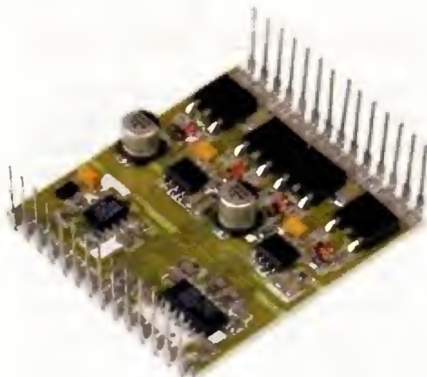
Pokud má někdo výhrady ke spínaným zesilovačům a hledá zapojení se srovnatelným výkonem, může použít například obvod LM2876 od firmy National Semiconductor. Jedná se o obvod z řady OvertureTM, určený pro jakostní nf zesilovače. Tento obvod jsme si představili již v PE-AR 01/2013 v konstrukci čtyřkanálového zesilovače. Výhodou spínaných zesilovačů je vyšší účinnost a tím pádem také nižší nároky na chlazení pro srovnatelný výstupní výkon. Bohužel má tato technologie také svá omezení. I když kmitočtový rozsah pokrývá bezpečně celé kmitočtové pásmo, spínací kmitočet v řádu stovek kHz vyžaduje dost razantní potlačení vyšších kmitočtů, a tak musíme nastavit dělicí kmitočet dolní propusti výstupního filtru těsně nad 20 kHz. Také harmonické zkreslení, i když bohatě plní hifi normu, se těžko může dostat pod hranici 0,01 %. Proti tomu analogové koncové stupně osazené moderními monolitickými koncovými zesilovači nebo ještě lépe monolitickým budičem a diskrétním koncovým stupněm mohou docílit zkreslení i o dva řády nižší a o širším kmitočtovém rozsahu není ani třeba hovořit. Schéma zapojení pětikanálové verze zesilovače osazené obvody LM2876 je na obr. 101 a desky spojů ze strany součástek a spojů na obr. 102. Rozložení součástek na desce plošných spojů a dokončení bude otištěno příště.

(Pokračování)

Moduly digitálních zesilovačů třídy D

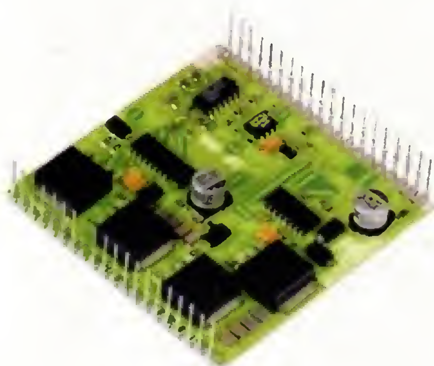
V předchozích konstrukcích byly v některých případech použity moderní digitální zesilovače osazené monolitickými koncovými stupni. To ale není jediná cesta, jak zrealizovat digitální zesilovač. Pokud vynechám možnost celé zapojení zhotovit z diskrétních součástek, i když i pro jednotlivé obvody zesilovače samozřejmě existují integrované obvody, lze použít již hotové moduly, nabízené řadou menších výrobců. Dnes si představíme dvě firmy, které se výrobou digitálních zesilovačů zabývají.

Jako první si představíme moduly digitálních zesilovačů firmy Eco Tec System. Model SDV1025-300 je kompletní digitální zesilovač, pracující ve třídě D (ostatně jako všechny další) s výstupním výkonem 300 W. Obsahuje veškeré části digitálního zesilovače s výjimkou napájecího zdroje, filtračních a blokovacích kondenzátorů v napájení a výstupního *LC* filtru. Maximální napájecí napětí je 60 V. Modul je určen pro zapájení do desky spojů a má velmi malé vnější rozměry jen 37 x 45 mm.



SDV1025-300

Dalším modulem této firmy je SDV-1025-600. Jeho maximální výstupní výkon je 600 W při zkreslení pod 0,5 % a účinnosti 90 %. Modul je optimalizován pro zatěžovací impedanci 4 Ω, ale jsou dostupné i varianty pro 2, 8 a 16 Ω. Hlavní oblastí použití modulů jsou zesilovače pro aktivní reproduktory. Zde vyniknou jejich přednosti - rozměry jen 53 x 53 mm, malá hmotnost a díky vysoké účinnosti také snadné chlazení.



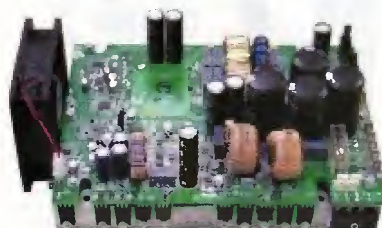
SDV1025-600



ALC0300

Posledním zástupcem modulů firmy Eco Tec System je zesilovač SDV-1042-600. Na základní desce spojů je umístěn modul SDV1025-600 spolu s dalšími obvody. Zesilovač obsahuje ochranu proti zkratu, proti tepelnému přetížení, výstupní *LC* filtr, obvod pro řízení ventilátoru a napájecí zdroj. K provozu stačí pouze připojit střídavé nebo stejnosměrné napětí od 42 do 80 V. Na desce zesilovače je také napájecí zdroj 18 V/1 A pro napájení předzesilovače. Součástí zesilovače je i chladič a ventilátor.

Druhým výrobcem je firma Abletec. Opět se jedná o jednodeskové zesilovače, pracující ve třídě D. Na rozdíl od předchozích modelů firmy Eco Tec System obsahují i síťový napájecí zdroj a veškeré ochrany včetně zdroje stabilizovaného napětí pro řídicí obvody.



SDV1042-600



ALC1000

Zesilovače jsou ve stereofonním i monofonním provedení. Lze tedy říci, že na jediné desce je umístěn kompletní zesilovač. Model ALC0180 má výstupní výkon 2x 90 W do zátěže 4 Ω při zkreslení 1 %. Přitom do výkonu 75 W je zkreslení pouze 0,05 %, což je vynikající hodnota. Kmitočtový rozsah je 20 Hz až 35 kHz v pásmu ±0,5 dB. Z údajů je zřejmé, že na zesilovač ve třídě D jsou jeho vlastnosti opravdu vynikající.



ALC0180

Další z modulů je ALC0300. Jedná se o monofonní zesilovač s výstupním výkonem 320 W do 4 Ω. Zkreslení pro výkon 300 W leží pod 0,05 %. Modul opět obsahuje veškeré ochrany a spínaný napájecí zdroj. Vnější rozměry desky jsou 120 x 154 mm.

Nejvýkonnějším modulem firmy Abletec je ALC1000. Výstupní výkon je 1000 W do zátěže 4 Ω při zkreslení 0,05 %. Kmitočtový rozsah 20 Hz až 45 kHz. Napájení 115/230 V a samozřejmě jsou veškeré ochrany integrovány na desce. Vnější rozměry jsou 166 x 180 mm. K chlazení slouží kovové pouzdro zesilovače, které lze ještě připevnit na externí chladič.

Všechny uvedené moduly dodává firma Profusionplc, *http://www.profusionplc.com/home.html.*

Vzhledem k větší složitosti spínaných zesilovačů jsou obdobné moduly možnou cestou k řešení digitálního zesilovače v amatérských podmínkách.

Rubriku připravuje ing. Alek Myslík, INSPIRACE, alek@inspirace.info



MEDIA PORTAL

OPEN SOURCE MEDIA CENTER



Z hlavní obrazovky Media portalu je přístup k nejdůležitějším oblastem jeho funkcí

Výraznou oblastí, kde může „radioamatér“ spojit svůj zájem o elektroniku, počítače a ještě potěšit rodinu je jistě „domácí mediální centrum“. Propojením vhodných přístrojů, počítače a volbou a nastavením patřičného softwaru lze zajistit velmi pohodlné sledování a nahrávání televizních programů, filmů a DVD z různých médií i z Internetu, prohlížení fotografií z vlastního archivu i Internetu, poslech hudby z různých zdrojů i z internetových nebo FM rádií, přístup k informacím o počasí, zprávám atd. To vše z jednoho místa, nejlépe z pohovky a pomocí dálkového ovladače.

Existuje několik známých softwarových kompletu, které to vše obslouží a svým grafickým rozhraním potěší oko a umožní pohodlnou obsluhu i těm, kteří nemají o počítačích nejmenší potuchy. Před několika lety jsme např. uveřejnili popis softwaru *XBMC*.

Výhradně pro *OS Windows* je určen popisovaný *MediaPortal* (dále jen MP). Tím, že je určen pro jeden konkrétní operační systém, maximálně ho využívá a jeho výkon i kvalita přehrávání jsou tak opravdu špičkové. Je tvořen jako *Open Source* software komunitou vývojářů, k dispozici je zdarma.

MP nabízí mnoho různých konfigurací. K jeho základní činnosti není zapotřebí žádný další hardware ani software. Při použití ve *Windows 7* jsou všechny přehrávací kodeky již k dispozici v operačním systému, u *Windows XP* může být zapotřebí některé doplnit. MP můžete spustit na stávajícím počítači (v okně nebo na celou obrazovku), nebo si sestavit samostatný počítač, tzv. HTPC (*Home Theatre PC*), můžete ho připojit ke svojí domácí počítačové síti i k Internetu a využívat tak všechny zdroje (soubory) v těchto sítích dostupné. Je možné MP instalovat i na server a používat ho pak z kteréhokoliv počítače připojeného do stejné sítě, včetně přenosných zařízení s *OS Android* a *iOS*.



Media Portal umí používat i OS Android

Uživatelské rozhraní

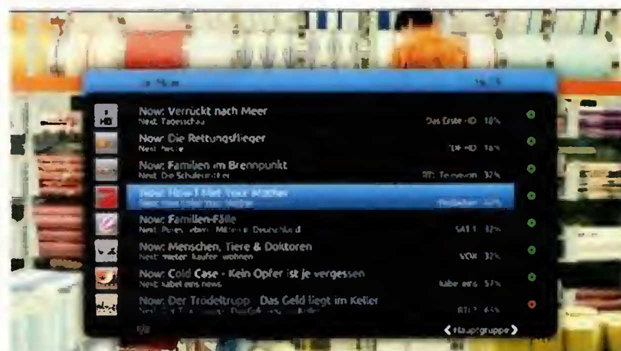
Můžete použít jedno ze dvou základních rozhraní, obě lze v určitém rozsahu upravovat, doplnit vlastními obrázky nebo grafikou, zvolit které položky nabídek se mají zobrazovat ap. MP ale podporuje tvorbu tzv. „skins“, tzn. různých grafických zpracování celého rozhraní. Je jich k dispozici k volnému stažení již několik desítek a stále přibývají další. Kdo je dostatečně šikovný, může si navrhnout i rozhraní (skin) vlastní.

Televize

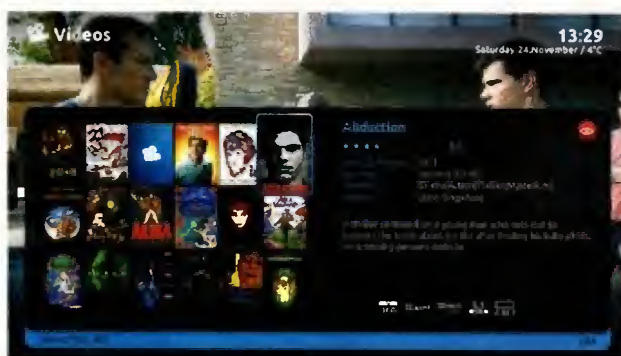
MP obsahuje velmi výkonný systém pro přehrávání a nahrávání televizních programů. Obslouží libovolný počet (!) televizních adaptérů (karet, digitálních i analogových) v počítači (DVB-T, S i C), samozřejmě předpokladem je, že to dovoluje použitý počítač (hardware). I s jedinou kartou lze ale sledovat a nahrávat více než jeden kanál současně. Průvodce programy (*TV Guide*) umožňuje nastavení libovolných skupin programů, výběru, načasování nahrávání i spouštění, zobrazení programu jednotlivých stanic – vše je ve všech ohledech konfigurovatelné podle vlastních potřeb uživatele. Všechny informační



Televizní programy lze sledovat i nahrávat i z více TV adaptérů



Informace se dají zobrazit i přes sledovaný program (OSD)



U sledovaných filmů lze zobrazit i doplňující informace



Jedno z možných zobrazení pro volbu poslechu rádií

údaje lze zobrazovat jako OSD na obrazovce, aniž by se přerušil sledovaný program. Pokud je MP připojen do počítačové sítě, lze televizní programy sledovat i na ostatních PC v síti, aniž by musely mít vlastní TV adaptér (kartu).

Video

Z MP lze přehrávat jakékoliv video které je v počítači, na externím disku, na DVD nebo v síťových úložištích. Jsou k dispozici všechny obvyklé funkce jako pozastavení, posun zpět nebo vpřed, i vkládání záložek. MP si zapamatuje, kde jste minule přestali a při dalším spuštění pokračuje s přehráváním na patřičném místě. DVD lze přehrávat z interní optické mechaniky, z externí mechaniky, jako adresář z pevného disku nebo i z virtuální mechaniky (má zabudované *Daemon Tools*) ze souboru ISO. Ve všech případech podporuje DVD menu. Software může i sám prohledat všechna dostupná místa a vytvořit databází všech videí. Jeli MP připojen k Internetu, sám si stáhne doplňující informace z internetových databází, titulní obrázky ap. Podporovány jsou samozřejmě i titulky, videa a filmy lze řadit a libovolně kombinovat do tzv. playlistů.

Hudba

Stejně jako u videa i u hudby umí MP přehrát všechny dostupné formáty v maximální kvalitě, kterou umožní zvuková karta v počítači. Zabudovaný software umožňuje nastavování výstupních úrovní signálu, nabíhání/ztlumování hlasitosti mezi stopami, přecházení mezi skladbami (*crossover*), konverzi sterea 5.1 na 7.1 ad. Vybrané/dostupné skladby lze řadit podle libovolných kritérií, tvořit vlastní hierarchie, vyhledávat v nich. Automaticky se zobrazují *ID3 tagy*, automaticky lze z Internetu stahovat titulní obrázky alb popř. interpretů. Je možné tvořit playlisty i používat již hotové ve standardních formátech (m3u, pls, b4s).

Rádio

Při připojení k Internetu lze vybírat z více než 100 000 internetových rádií, libovolně je řadit a tvořit si vlastní preferované výběry. Pokud je v počítači patřičná TV (FM) karta (a anténa), je k dispozici i komfortní rozhraní pro ladění a poslech v pásmu FM. Vše se dá okamžitě i nahrávat, popř. nastavit čas, kdy se má zahájit nahrávání automaticky.



„Technické“ zobrazení přehrávaných stop hudebního alba

Přehledy stanic lze doplňovat jejich grafickými logy. Jako u TV i zde lze využívat pruvodce programy.

Fotografie

V efektním grafickém rozhraní se dají prohlížet všechny dostupné fotografie i jiné obrázky, buď jednotlivě, nebo jako tzv. *slideshow* s nastavitelnými časy a přechody mezi snímky. Na pozadí lze i poslouchat zvolenou hudbu nebo nahraný komentář. MP může automaticky vytvořit náhledy všech fotografií, které najde, a jejich index, aby se v nich dalo rychle vyhledávat. K dispozici je i zobrazování technických údajů fotografií, jako v běžných počítačových prohlížečích.

Další zobrazované informace

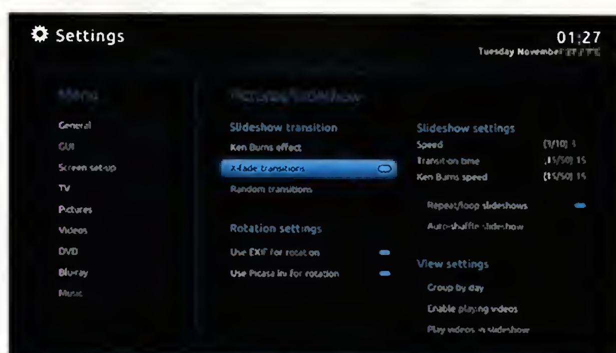
Z mnoha softwarem MP nabídnutých (nebo vlastních) zdroju lze zobrazovat např. stav i předpověď počasí, různé informace např. z Wikipedie, kanály RSS, technické parametry používaného počítače ad. MP nabízí i hry *Sudoku* a *Tetris*, mnoho dalších her lze dále doplnit jako pluginy.

Pluginy a skiny

MediaPortal byl navržen tak, aby se dal neustále rozšiřovat. Jsou k dispozici stovky zajímavých pluginu (doplňku) pro téměř vše, co si vubec dovedete představit. Pluginy lze využívat ve všech oblastech funkcí MP. Po instalaci se



I pro výběr fotografií je několik různých možností zobrazení



Fotografie lze zobrazit i jako „slideshow“ s nastavitelnými parametry



Velmi pěkně lze na MediaPortal zobrazit např. i údaje o počasí

zcela propojí s MP a fungují a vypadají stejně jako všechny standardní funkce MP, stejně je lze i spouštět (myší z obrazovky, z dálkového ovladače ap.). Umístění jejich ikon lze zvolit podle vlastní potřeby a vkusu.

Tzv. *skiny* nabízejí nejen volbu různých vzhledů a stylů uživatelského rozhraní MP, ale i různé funkce tohoto rozhraní. Existují skiny pro všechna dostupná rozlišení obrazovky, pro dotykové obrazovky, pro malé obrazovky kde jsou zapotřebí větší typy písma ap. Pohodlný *manažer skinu* umožňuje jejich snadnou instalaci ale i přepínání mezi nimi (můžete jich používat libovolný počet). Automaticky upozorní, je-li k dispozici aktualizace používaného vzhledu (skinu).

MP podporuje mnoho jazyku (včetně češtiny) a podle vašich nastavených preferencí zvolí vždy správný jazyk i u instalovaných pluginu a skinů.



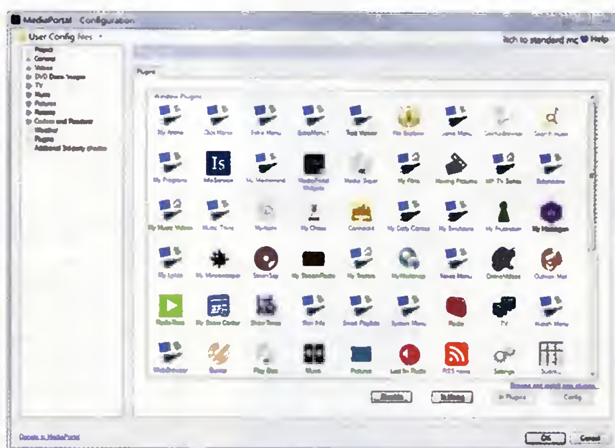
Vzhled MP lze změnit pomocí skinů i vlastních obrázků

Ovládání

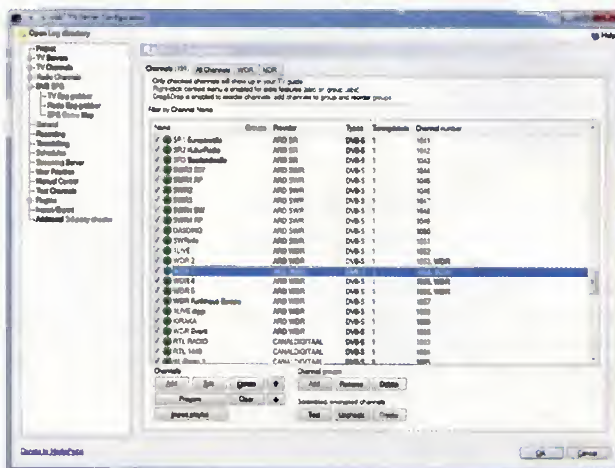
K multimediálnímu centru patří samozřejmě jako základní ovládání dálkový ovladač. MP podporuje většinu používaných ovladačů a navíc je lze nakonfigurovat podle vlastních přání (uvnitř MP se zajistí převod puvodního „pokynu" na nový). Dá se přidat i jakýkoliv další vlastní dálkový ovladač. Je možné používat i makra (série pokynů) a přiřadit je zvoleným tlačítkům na ovladači. MP lze ovládat i klasicky jako počítač myší a klávesnicí (klávesnice muže být i virtuální, vyvolaná na obrazovce), lze ho ovládat i přes WiFi z přenosných přístroju jako jsou telefony nebo tablety. Pracuje se na propojení s dalšími ovladatelnými zařízeními v domácnosti, jako jsou světla, rolety ap., lze pozastavit přehrávání když vám zazvoní telefon nebo zvonek atd.

Software *MediaPortal* lze zdarma stáhnout z webových stránek *www.team-mediaportal.com*, tam najdete i detailní informace, podrobnosti jsou pak na samostatné Wiki na *wiki.team-mediaportal.com*.





MP má velký výběr pluginů, které lze pohodlně nastavovat



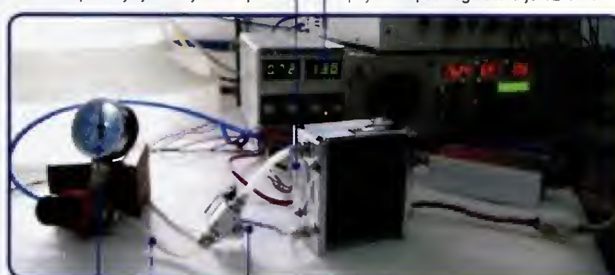
V konfiguračních „technických" obrazovkách lze detailně nastavit vše, na co si vzpomenete – např. výběr rádiových kanálů ze satelitů

PALIVOVÉ ČLÁNKY



palivový článek 12 W

Palivový článek (*fuel cell*) PEM (*Proton Exchange Membrane*) je zařízení měnící vodík a kyslík na vodu a elektřinu. Mluví se o nich již dlouho, ale prakticky a finančně dostupné pro vlastní experimenty zatím příliš nebyly. Proto je poměrně překvapivé, že je komerčně vyrábí firma *Horizon Fuel Cell Technologies*, a to v celé řadě od 12 W do 5 kW. Je těžké dopídit se ceny, samotná firma má na svých stránkách u ceny poznám-



Pracoviště nastavování palivového článku H-500



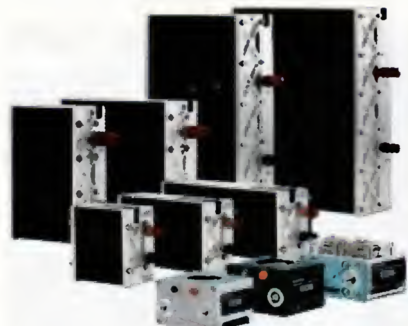
Palivový článek H-12 firmy Horizon Fuel Cell Technologies a jeho připojení ke zdroji vodíku

ku „na dotaz", na nalezeném prodejním webu *www.fuelcellstore.com* je u nejmenšího typu H-12 cena 378 USD.

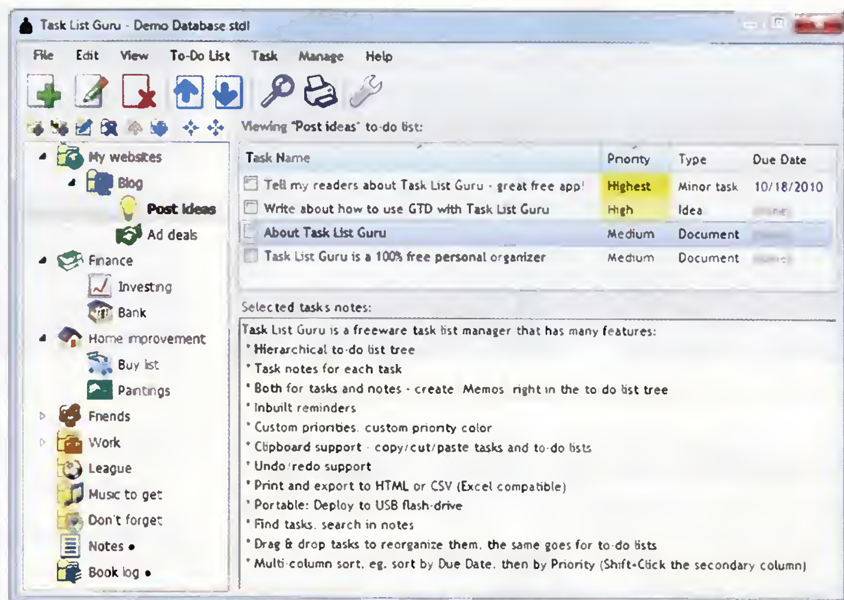
Tento nejmenší H-12 PEM má 13 článků a maximální výkon 12 W (při 7,8 V/1,5 A) při plné spotřebě 0,18 litru čistého vodíku (99,995%) za minutu pod tlakem 0,45 až 0,55 baru. Vodík reaguje se vzdušným kyslíkem, jehož přísun zajišťuje malý ventilátor (zároveň zajišťuje chlazení). Přístroj má rozměry 75x47x70 mm a váží 275 g. Nastartování trvá méně než 30 s. Pracuje při vnější teplotě 5 až 30°C, teplota článku dosahuje maximálně 55°C.

Firma vyrábí celou řadu palivových článků – H-12, H-20, H-30, H-100, H-200, H-300, H-500, H-1000, H-2000, H-3000, H-5000, přičemž číslo udává vždy výkon ve wattech. Např. H-500 má 24 článků, výkon 500 W (při napětí 14,4 V/35 A), spotřebu vodíku 6,5 litru za minutu, rozměry 268x130x122 mm, váží asi 2,5 kg, cena někde okolo 3500 USD.

Odkazy: *www.horizonfuelcell.com*, *www.fuelcellstore.com*.



Firma Horizon Fuel Cell Technologies vyrábí palivové články PEM s výkonem od 12 do 5000 W



TASK LIST GURU

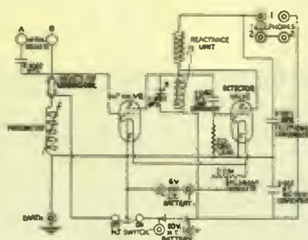
Task List Guru je správce úkolů, vhodný pro osobní organizaci práce i pro malé projekty. Tvoří hierarchický seznam úkolů s ikonami, které mohou na první pohled rozlišit charakter úkolu. U úkolu lze stanovit typ, prioritu, termín dokončení, připomenutí a přidat textovou poznámku. Program je přenosný na USB paměti. Lze ho stáhnout zdarma z webu *www.dextronet.com/task-list-guru* v souboru *tasklistguru.exe* (16,1 MB).

HOME CONTROL SYSTEM

http://www.bwired.nl

To se musí vidět – web domu v Holandsku, který je na něm kompletně v reálném čase monitorovaný: spotřeba elektřiny, plynu, vody, teplota v jednotlivých místech, zapínání/vypínání světel a dalších přístroju, topení, počet otevření ledničky, spláchnutí WC, několik kamer, telefonní hovory, počasí...





RÁDIO „HISTORIE“



Obr. 1. Ruční radiostanice BC-611F

Americká komunikační technika v Sovětském svazu za války

Abychom pochopili, jak je možné, že za 2. světové války se v armádě bývalého SSSR objevila výzbroj vyrobená v USA, je třeba se předem seznámit s některými skutečnostmi, o kterých se u nás dlouho příliš mnoho nevědělo. Ještě před vstupem USA do války na podzim roku 1941 tamní Kongres přijal 11. 3. 1941 tzv. zákon o půjčce a pronájmu, kterým byla prezidentovi F. D. Rooseveltovi dána pravomoc vojensky pomáhat každému státu, jehož obrana je pro USA důležitá.

Tento zákon je v Americe známý jako Lend-Lease Act, v Rusku jako Úmluva Lend-liz. Ze zákona velmi zjednodušeně vyplývá, že

- důležité materiály, stroje, vojenská technika a zbraně používané a zničené ve válečných bojích mohou být poskytnuty potřebnému státu bezplatně;
- hodnota ostatního materiálu, který po skončení války zůstane na území válčící strany a bude využíván obyvatelstvem, bude částečně nebo úplně uhrazen na základě dlouhodobých bezúročných kreditů;
- poskytnutý materiál, o který bude mít americká strana po válce zájem, bude vrácen do USA.

Od podpisu tohoto zákona do skončení 2. světové války byl spojencům nakonec předán materiál v hodnotě 50,1 miliard USD (v současných cenách je to asi 13x více). Nejvíce získala Velká Británie, (více jak za 31,4 miliardy USD), SSSR za 11,3 miliardy a zbytek Francie a Čína. Částečně však putoval materiál i obráceně, ze strany SSSR to bylo jen za 2,2 milionu USD.

Do SSSR byla dodána letadla, tisíce automobilů, tanků (i známé Kaťuše byly montovány na americké podvozky) a také potraviny (podrobný přehled dodávek viz web v ruštině *http://ru.wikipedia. org/wiki/ Lend-Liz*) a také spojovací technika, která bude v dalším stručně popsána. Současně tím popisujeme i techniku používanou v americké armádě, poněvadž až na výjimky byly popisované typy používané v armádách obou států.

Pěchotní radiostanice

BC-611-F (BC = Basic Component, obr. 1). Radiostanici vyvinula na začátku roku 1941 firma Motorola a v průběhu války byla vyráběna v několika továrnách. Byla to vlastně první handie-talkie, tedy „ruční“ jednokanálová radiostanice s amplitudovou modulací, pracující v KV pásmu 3,5 až 6 MHz, řízená krystalem a s dosahem kolem 1,5 km. Výstupní výkon byl jenom asi 350 mW do teleskopické antény délky 1 m, napájení bylo ze dvou zdrojů obsahujících suché články BA-37 s napětím 1,5 V a BA-38 s napětím 103,5 V, které se nosily samostatně v brašně na opasku vojáka. V USA se do výzbroje jako BC-611 dostala již v roce 1941 a postupně byla v drobnostech vylepšována. Do SSSR bylo dodáno prvních 20 ks jako komplet s označením **SCR-536** (SCR = Set Complete Radio), který zahrnoval i baterie včetně náhradních. Byla to však natolik nová technologie, že se tyto stanice do bojů v SSSR vůbec nedostaly a byly zaslány do vojenských výzkumných a vývojových laboratoří s cílem vyvinout obdobnou stanici vlastní. Zřejmě z důvodů nedostatečné součástkové základny (elektronky heptal), která tehdy byla v SSSR k dispozici, se v SSSR nakonec nevyráběly.

Od roku 1942 se v USA vyráběla také radiostanice **BC-721** prakticky se stejnými parametry jako BC-611, ale s možností připojení externích sluchátek a krčních mikrofonů, s určením pro paradesantní výsadky. Osazení radiostanice elektronkami bylo 2x VT171 (1F5), VT173 (1T4) a 2x VT174 (3S4).

Další všeobecně použitelnou a nejrozšířenější radiostanicí byl tzv. vševojskový typ **BC-654A** (obr. 2). Ta byla dodávána v soupravách i s příslušenstvím pod označením **SCR-284**. Pracovala v rozsahu 3,8 – 5,8 MHz buď telegraficky, nebo AM. Výkon byl při telegrafii 25 W, při fonickém provozu 12 W. Do příslušenství patřil ještě ruční generátor GN45, usměrňovač PE103 a vibrační měnič PE104. Tuto radiostanici vyráběla firma Crosley Corporation od roku 1942. Ke komplexu patřil také doplněk RM29, který umožňoval ovládat stanici dálkově do vzdálenosti až 3 km za pomoci polního telefonního přístroje typu EE-8 při napájení ze suchých baterií RC290. Pro potřebu ruské armády byla dokonce v USA vytištěna instruktážní příručka v ruštině, na konci války přetiskovaná i v Rusku. Tento typ se vyráběl skutečně ve velkém – během válečných let se jich v USA vyrobilo asi 150 000 ks, z toho bylo asi 50 000 určeno pro operaci Overlord! Po válce se z armádních skladů rozprodávaly radioamatérům po 15 USD. Používaly se i do mobilních prostředků a v soupravě byl speciální stojan pro použití se sedící obsluhou. Hmotnost samotné radiostanice byla 20,3 kg. Osazení elektronkami: přijímač 3x VT146 (1N5GT), VT147 (1A7GT), VT223 (1H5) a 2x VT221 (3Q5GT), vysílač 2x 3O7A a 4x 3Q5.

Dále byly do SSSR dodávány radiostanice s označením **V-100-B**, u kterých přijímač pracoval v rozsahu 3 – 7 MHz, ale vysílač byl osazen čtyřmi krystaly pro pevné kmitočty, v základní verzi 3250, 4000, 4750 a 5500 kHz. Vysílač při telegrafním provozu měl výkon 15 W, při AM 5 W a stanici vyráběla firma Pilot Radio Corporation od roku 1942. Napájení bylo možné z ručního generátoru GN45 nebo EICOR 4515-1 (obr. 3), samostatný přijímač bylo možné používat i při napájení z baterií. Celá souprava i s generátorem a dvěma anténami vážila 56,4 kg a byla pro transport rozdělena do tří vaků. Firma, která soupravu vyráběla, byla postavena za přispění ruského kapitálu společnosti AMTORG a ve smlouvě měla uvedeno, že přístroje budou dodávány s popisem azbukou. I tuto radiostanici bylo možné dálkově ovládat pomocí polního telefonu. Zajímavostí u této stanice je rozdílný způsob napájení přijímače a vysílače. Zatímco přijímač bylo možné provozovat jak z baterií, tak za pomoci ručního generátoru (osazení bateriovými elektronkami: 2x 1N5GT, 2x 1A5GT, 1A7GT, 1A5GT a 1H5GT), vysílač pouze při napájení z ručního generátoru – elektronky byly se žhavicím napájením 6,3 V/ /2,5 A a proudový odběr při telegrafním provozu při 500 V byl 115 mA! Osazení vysílače elektronkami: 6ST7, 6SS7, 6J5, 2x 6V6 a RK25.

Souprava Wireless Set **No 48 MkI** je další vševojsková radiostanice, byla to americká varianta anglické stanice No 18 pro rozsah 6 – 9 MHz s provozem telegrafním nebo AM a s výstupním výkonem 0,25 W. Napájení bylo z baterií nebo malého 10W ručního generátoru, vysílač a přijímač byly samostatné, ve skříňkách nad sebou – přijímač nahoře. Do SSSR se dodával v dílech a až tam byl sestavován – vyrobilo se jich v SSSR asi 1500. Osazení elektronkami bylo 1LA6, 3x 1LD5, 2x 1A5GT, 2x 1299 a 2x 1LN5.

(Pokračování) QX



Obr. 2. Radiostanice BC-654



Obr. 3. Ruční generátor EICOR 4515-1

Historie firmy Hallicrafters a její výrobky

Jan Sláma, OK2JS

(Pokračování)

Jsme na konci 50. let minulého století. Řadu přehledových komunikačních přijímačů doplňovaly modely SX-101, SX-101A, SX-110. Po roce 1960 přišel na trh přijímač SX-111 (obr. 39). Ten měl pouze radioamatérská pásma 80, 40, 20, 15 a 10 m plus pásmo 10 MHz pro příjem majáku WWV. Oproti dřívějším modelům měl pásma rozprostřená na podélné stupnici. Jeho dvě mezifrekvence byly 1,65 MHz a 50,75 kHz. Měl proměnlivou selektivitu od 500 Hz do 5 kHz. Dále notch filtr, ANL, BFO s produktdetektorem, 100kHz kalibrátor a S-metr a obsahoval 14 elektronek.

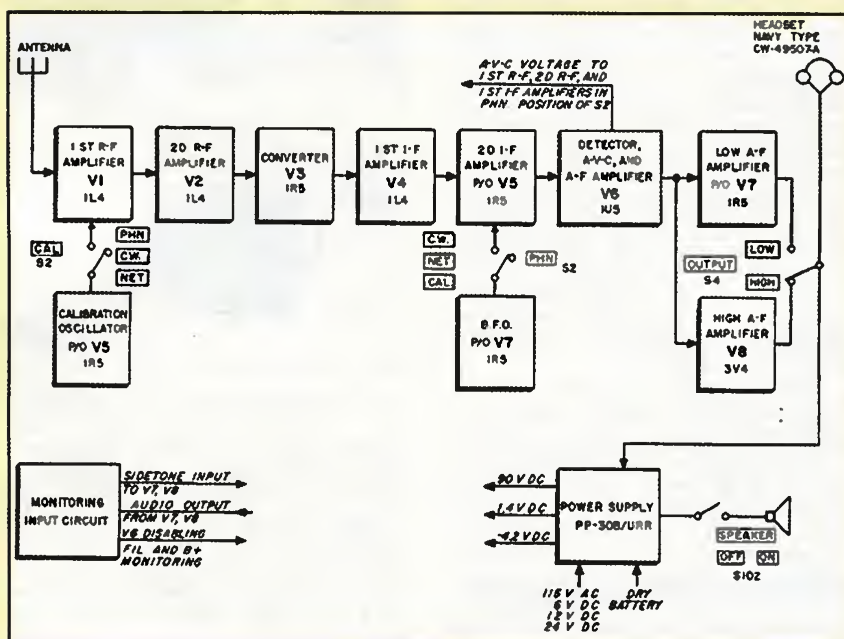
K němu se prodával vysílač HT-37. Ten měl stejná pásma. Provozy AM, SSB a CW. Výkon 70 až 100 W PEP na CW a SSB. Nosná vlna na AM byla o výkonu 17 až 25 W. Na koncovém stupni elektronky 2x 6146. Třetí a pátý produkt zkreslení byl potlačen pod 30 dB. Potlačení nosné bylo více jak 40 dB. V té době to byla nejužívanější sestava radioamatérů.



Obr. 38. Přehledový přijímač SX-100

Pak následovaly kromě řady dalších rozhlasových přijímačů modely přehledových komunikačních přijímačů jako SX-115 a SX-117. Kromě těchto přijímačů a vysílačů pro radioamatérské použití produkovala firma ve spolupráci s firmou Zenith ještě stále hlavně komunikační přijímače pro armádu a letectvo.

Jedním z nich byl v roce 1952 armádní set s označením AN GRR-5 známý jako „Angry 5". Byl to přijímač pro mobilní použití ve vojenských vozidlech Jeep atd. (obr. 40). Měl rozsah od 1,5 do 18 MHz ve čtyřech podrozsazích: 1,5 – 2,7 MHz, 2,7 – 5 MHz, 5 – 9,5 MHz, 9,5 – 18 MHz. Sestával ze dvou dílů. Ve spodním byla zdrojová část a reproduktor a v horní byl vlastní přijímač. Provoz CW a AM. Mezifrekvence 455 kHz. Citlivost na CW 2 μV nebo lepší a na AM 5 μV. Obsahoval osm elektronek s vojenským označením (viz blokové schéma na obr. 41). V1 byl první vf zesilovač s elektronkou 1L4, V2 byl 2. vf zesilovač rovněž s elektronkou 1L4. V3 byl konvertor s 1R5. V4 byl první mezifrekvenční zesilovač osazený opět 1L4. V5 byl druhý mf zesilovač/kalibrátor osazený 1R5. V6 byl detektor, AVC a nf zesilovač s 1U5. V7 nf předzesilovač spolu s BFO, osazený 1R5. V8 byl výkonový nf zesilovač s elektronkou 3V4. Elektronky už byly moderní osmikolíkové. Hmotnost celého setu byla 30,5 kg. Popis samotného přijímače by vydal na několik pokračování, ale je možné si od něho prohlédnout podrobný manuál na webu: *http://www.antiqueradio.org/ANGRR5TM11-295.pdf*



Obr. 41. Blokové schéma přijímače Angry 5

(Pokračování příště)



Obr. 39. Nahoře přijímač SX-111, dole vysílač HT-37



Obr. 40. Přijímač Angry 5

Jak jsme Raymond, Jarda a já za Čepičky bděli, aby ostatní v klidu mohli spát

Luboš Matyásek, OK1ACP, *ok1acp@seznam.cz*

(Pokračování)

Ve srubu hláskařů panovala příjemná civilní atmosféra a romantiku dokresloval pohled z okna směrem k obci, kde na okraji vedla železniční trať, a každou chvíli bylo slyšet funění parních lokomotiv s patřičným kouřovým efektem. Domácím maskotem srubu byl černý kocour, jak jinak než Vzduch pokřtěný, který dával nepokrytě najevo, kdo je tady pánem.

Když jsem si sedl ke stolu u okna a začal psát dopis, vyskočil kocour na stůl a okusoval mi pohybující se konec plnicího pera. Měl jsem dojem, že ho to se mnou nebaví a že mi dává najevo, abych ho pustil ven. Vyhodil jsem ho velmi ochotně.

Abychom mohli trénovat opravdový provoz mezi stanicemi, nainstalovali jsme kousek od hlásky provizorní stanoviště s EK10 a SK10, obojí napájené ze sítě v boudě.

Každou přestávku provozu na služebních kmitočtech jsem využil pro navazování spojení na amatérských pásmech. Na 80 m, když jsme pracovali na SK10, a na 20 m, když byl k dispozici Pelikán v radiovoze. Už vzpomenuté báječné podmínky šíření nabízely pro nás nevšední zážitky. Přispívala tomu také skutečnost, že spolubojovník Láďa Nosek byl absolvent obchodní akademie a maturoval z angličtiny. Díky jeho instrukcím, vyplývajícím z odposlechnutých anglických spojení, jsem se odvážil k hlasové produkci i já. Jedno spojení se mi opravdu vrylo do paměti, když jsme zaslechli v angličtině výzvu ze stanice s prefixem EA, podmazanou zvukem tekoucí vody a cinkáním nádobí. Láďa se odvážil na výzvu odpovědět a z rozhovoru vyšlo na jevo, že operátor Henry pracuje na americké vojenské základně ve Španělsku a k naší poznámce o vodě a cinkání vysvětlil, že je u něho na návštěvě patnáctiletá sestra Marila, která zrovna myje nádobí. Hned ji pozval k mikrofonu, aby nás pozdravila. Hlas měla milý a signál z EA byl na úrovni Prahy I. Nebyl to jediný zážitek z toho báječného období na soustředění, ale největší překvapení pak asi zažívali členové kolektivek z Domažlic a Plzně, když jim začaly chodit takové zajímavé QSL lístky.

Pro mne pohodový průběh soustředění v pátek přerušil příjezd velitelova gaziku, protože jsem byl žádán jako vedoucí kapely ke krátkému návratu na letiště k dojednání organizace hraní na nějaké důležité akci. Ze hraní plynul nezanedbatelný přínos finanční, pročež se od vedoucího očekávala jistá organizační schopnost a obětování se. Nepamatuji se už, jaké částky jsme za jedno hraní žádali, ale poptávka po nás byla v kraji veliká. Srovnat by to šlo s povojenským hraním, kde se za jeden večer bralo asi 70 Kčs. Byl jsem natolik vstřícný, že po dojednání kšeftu jsem nasedl na kolo a v rámci tréninku těch 35 km do Cebivi za hodinku lehce zvládnul.

Krátce poté se konal další mazec, když ve čtyři ráno se ozvalo bouchání na Tatru a volání nočního strážného: „Kluci, vstávejte, já ho asi zabil." To jsme tedy byli venku hned v domnění, že se nějaký narušitel nehodlal strážnému vzdát a ten ho zastřelil. Nakonec z toho vylezlo, že náš hlídač byl k ránu na obhlídce revíru, ocitl se v ovesném poli a vystřelil na jednoho srnce. Nezbývalo, než ověřit situaci, vzbudil jsem ještě dva radisty, vzali jsme stanový díl, nějaký provaz, jednu třímetrovou stanovou tyč s kováním a ještě jeden samopal. Strážný nás dovedl k poli a opravdu tam ležel postřelený srnec, neschopný pohybu. Tak jsme mu pomohli odejít na onen svět, že jsme ho podřízli jako kozu. Uvázali jsme ho za nohy na tyč, přikryli stanovou celtou a vepředu strážný se samopalem, potom nosiči se srncem a nakonec já se samopalem jsme utvořili uniformovanou skupinu zvláštního poslání. Bylo jasné, že kdyby nás potkal hajný, že by proti armádě neměl šanci, a tak jsme se vcelku rychle přesunuli ke hláskařům, abychom dokonali dílo. Musel jsem si vzpomenout, že ještě před vojnou jsem doma na dvorku chovaným králíkum příležitostně pomáhal z kožichu na pekáč a tak s občasnou připomocí kuchaře jsem srnce stáhnul, kluci kůži zakopali, jen jsem si dovolil z hlavy uříznout paroží jako trofej (obr. 22). Ta by správně měla patřit střelci, ale byl to vlastně můj samopal, který se o to zasloužil, a tak mi paroží patří už 55 let. Je to důkaz, že jsem si tu historku nevymyslel a špatné svědomí mě nepronásleduje, protože když jsem paroží ukazoval zhruba deset let po činu jednomu lesákovi, prohlásil: „Dobře jste udělali, vždyť to byl krypl".



Obr. 22. Moje replika původní plexi pastičky a telegrafní klíč wehrmachtu Baumuster:T.1 Anf.Z.:Ln26902, který jsem si na vojnu přivezl už z domova; uprostřed paroží srnce

Ráno v šest už byl srnec naporcovaný v láku a koření k zítřejším zvěřinovým hodům, stopy po činu zahlazeny a ačkoliv nás na to maso bylo přes dvacet, stejně jsme si druhý den pochutnali. Navíc jsme ušetřili dost peněz z reluty. Dnešní den jsem měl službu v kuchyni já a vařili jsme zeleninovou polévku a sekanou s bramborem.

Protože by čtenář mohl kalkulovat, že nastoupila moje bujná fantazie, že to není možné si takový detail přes padesát let pamatovat, tak to okamžitě uvedu na pravou míru. Když jsem nedávno likvidoval asi stovku dopisů, které jsem psal z vojny svojí slečně a později manželce Andulce, bedlivě jsem je přečetl, a pokud v nich bylo cokoliv o vojenském dění, pečlivě jsem je uložil a nyní z nich informace používám.

Zatím co jsme ale svědomitě plnili určené poslání soustředění, na letišti vznikl další zádrhel. Pepík Böhm, náčelník autoparku, výborný automechanik, jediný ženáč u spojroty připravil pro řidiče bažanta štábní V3S na nějaké významné cvičení letectva, se startem ve Kbelích. Vozidlo do Kbel dojelo, ale tomu bažantovi se druhý den ráno nepodařilo nastartovat. Z velitelství letectva přišel rozkaz: „Böhm bude za hodinu ve Kbelích!" To je 101 km vzdušnou čarou, po silnici o dost víc, a proto bylo za chvíli na rozjezdové dráze připravené letadlo JAK 11, neboli LET C-11, vyráběné v LETu Kunovice (obr. 23), motor se točil a Pepík s vyplazeným jazykem, na zádech s plnou polní a se samopalem na prsou se hlásil ke splnění rozkazu. Dál to později líčil takto: „Pilot mi sundal polní a samopal, na záda připkurtoval padák s poučením, že kdyby bylo potřeba vyskočit, abych nejdříve vyhodil samopal a ruksak a pak vyskočil sám a ještě informaci, čím a kdy mám padák otevřít." Posazen byl Pepík samozřejmě dopředu, dostal helmu s interkomem a během pár minut byli nahoře.

Tohle éro umí létat přes 450 km za hodinu, a tak cesta do Kbel se dala spolehlivě pořídit za čtvrt hodiny, takže pilotovi zbylo dost času, aby Pepíkovi ukázal po cestě do Prahy všechny hrady a zámky v tom směru se nacházející. Splnění rozkazu dokončil pasažér C-11 odvzdušněním palivového čerpadla V3S a pouze pro spolehlivý výsledek úkolu musel zasednout za volant sám.

(Pokračování)



Obr. 23. Letoun JAK 11, neboli LET C-11

Zpravodajské služby lidové armády Německé demokratické republiky

Ing. Jan Lexa

(Dokončení)

Přístrojové vybavení rádiové rozvědky NDR

V padesátých letech, kdy se zpravodajská služba NDR zakládala, pocházely odposlechové přijímače hlavně ze SSSR. Byly to goniometrické zaměřovací přijímače KMW a série krátkovlnných přijímačů R-250, R-250M a poslední provedení R-250M2 (obr. 1; *pozn. red.*: obr. 1 až 4 viz minulý díl). Řada R-250 se vyznačovala skutečně výbornými parametry až na jejich 95kg hmotnost. Vyráběly se v Charkově od r. 1949 do r. 1980. Frekvenční rozsah byl s přidaným doplňkem 1,5 – 33 MHz. Model R-250M (nebo také KIT-M nebo „Rusalka") měl např. plynule měnitelnou šířku pásma mezifrekvence od 1 do 14 kHz a připojovala se k němu dálnopisná jednotka R-327. Pro radioamatéry se později stal velmi vyhledávaným přijímačem.

Z dílen WEB-Funkwerk Köpenick používala rozvědka přijímač EKN-F1 a přijímač 1340 s dálnopisným demodulátorem. Mobilní rozvědky používaly sovětské zaměřovače pro krátké vlny R-359 „Pelikán" (obr. 2) a pro krátké/velmi krátké vlny (20 až 100 MHz) stanici R-323 nebo R-363 „Orlenok", které byly umístěny na automobilech ZIL157K.

V sedmdesátých letech dochází k určitému kvalitativnímu skoku zavedením modernějších přístrojů z Maďarska. Firma Mechanikai Laboratorium Budapešť se stala hlavním dodavatelem odposlechové techniky pro Varšavský pakt. Šlo hlavně o generace KV přijímačů R-1250 v mnoha variacích a s periferními vyhodnocovacími přístroji. Z kombinace maďarské technologie a z dílen ve Frankfurtu nad Odrou a Dessau vzniklo např. odposlouchávací zařízení FuAGS 1. V osmdesátých letech dochází opět k modernizaci, a to hlavně německými přístroji z WEB -Köpenick FuAGS 2, EKD 300, EKD 500 a také REV 251 maďarské výroby. Zařízení pro oblast VKV, dm a cm vln bylo převážně dodáváno ze SSSR. Po pádu Varšavské smlouvy bylo nalezeno automaticky fungující KV zaměřovací zařízení R-259, které za 7 s po rozpoznání nějakého cizího vysílače dodalo geografická data vysílače s velkou přesností.

Poněkud jinou kapitolou jsou přístroje používané agenty „chodci", kteří byli roztroušeni za hranicemi NDR. Ti převážně používali přenosné radiostanice sovětského původu R-350M (obr. 4), R-353, R-354 (obr. 3) a R-394KM. Typ R-350M („Orel") byl vyvinut kolem r. 1961. Přijímač měl rozsah 1,8 – 7 MHz a vysílač 1,8 – 12 MHz při výkonu 6 W. Hmotnost byla 12,8 kg a rozměry 32,5 x 30,6 x 15,1 cm. Jeho zajímavostí bylo, že napájecí akumulátor byl ovinut ohřívací spirálou pro použití za extrémních mrazů.

V roce 1965 se objevila radiostanice R-353 („Proton") s dvojitým superhetem 2,98 – 16,02 MHz a 10W vysílačem 3,47 – 16 MHz v jedenácti rozsazích. „Proton" byl osazen subminiaturními elektronkami 1SH29B, šasi bylo hliníkové, a přesto vážil 13 kg při rozměrech 33 x 27 x 9 cm. K napájení bylo možné použít i ruční generátor PSU-5M s klikou.

Už částečně tranzistorová byla radiostanice z r. 1973 model R-354 („Shmel") s dvojitým superhetem 2 – 15,5 MHz a s 10W vysílačem 2,5 – 15 MHz. Její hmotnost byla 10,4 kg a základní rozměry 41 x 28 x 11 cm. Text se nejdříve ručně a zakódovaně vyděroval na kinofilm (obr. 5). Zpráva na filmu se po vložení do radiostanice odvysílala zvýšenou rychlostí, byla tak hůře zachytitelná nepřítelem.

Konečně, těsně před pádem železné opony byla kolem r. 1987 vyvinuta již plně tranzistorová radiostanice R-394KM, používající množství integrovaných obvodů a pamětí (obr. 6). Dvojitý superhet měl rozsah 1,5 – 13,499 MHz s mezifrekvenčními kmitočty 40,5 MHz a 500 kHz. Výkon vysílače v pásmu 1,5 – 13,499 MHz byl 10 W. Hmotnost byla 10 kg a rozměry 34 x 23,5 x 13,2 cm. Měla frekvenční syntézu po 1 kHz a číslicové zobrazení frekvence. Vysílala zhuštěné texty kódované morseovkou. Zprávy z centrální stanice v Německu uměla radiostanice automaticky zachytit a ukládat do paměti pro pozdější dekódování a zobrazení.

Pramen

Volně podle neoficiální publikace německého autora G. Fietsche: „Das Geheimnis von Dessau".



Obr. 5. Ruční kódovací děrovač kinofilmu



Obr. 6. Automatická agenturní stanice R-394KM



Ad: Vzpomínkový seriál z vojny „Jak jsme Raymond, Jarda a já..."

Vážený pane Matyásku!

S velikým zájmem jsem si přečetl Vaše články v PE-AR, jak jste sloužil v Liních na letišti. Já jsem žil 11 let na šachtě Masarykův důl (Západočeské uhelné doly – pozn. red.). Pamatuji i na velké mrazy 1956/57, to jsem chodil do Týnce do školy, to mi bylo 9 let. Na šachtě, v jednom větším domě hned z kraje vesnice žilo a zřejmě i pracovalo několik vojáků. Jako kluci jsme se s nimi skamarádili, hráli kopanou a stříleli ze vzduchovky. Byli tam asi rok. Těmito články jsem se vrátil do dětských let, na která rád vzpomínám, proto Vám děkuji.

Josef Sedláček, Háj u Duchcova

Ahoj Luboši!

Se zájmem jsem se začetl do tvých vzpomínek z vojny. Narazil jsem na slovo vozduch, se kterým sis nebyl moc jistý. Ze svých studií na 4. fakultě spojovací techniky v Liptovském Mikuláši si pamatuju, že tímto výrazem byly označovány telegramy s nejvyšší pilností. A protože PVO a PVOS měly v příjmu zpráv patrně vždy prioritu, byly všechny telegramy určené vašemu středisku označeny jako vozduch. To jen pro upřesnění.

73, Ivo, OK1JGX



První setkání příznivců D-Star v České republice

Ing. Jiří Škrlant, OK1ALF, a Michal Oplt, OK1LOL, *www.d-star.cz*



Obr. 1. Jirka, OK2BKR, přednáší na téma nové funkce D-Star, zejména Call Connection Service versus starší funkce Callsign Routing



Obr. 2. Míla, OK1VUM (první sedící zprava), zástupce firmy HCS komunikační systémy s. r. o., která dováží na český trh radiostanice ICOM, hovoří o připravovaných novinkách

D-Star je amatérský digitální komunikační systém fungující s GMSK modulací pro přenos digitální řeči nebo dat. D-Star převaděče a hotspoty (přístupové body do D-Star sítě) jsou vzájemně propojeny v celosvětové síti. Je možno navazovat spojení mezi stanicemi, které pracují na různých převaděčích nebo jsou v dosahu některého hotspotu kdekoliv na světě. Tolik velmi zjednodušeně na úvod o systému D-Star. Informací o tomto digitálním komunikačním systému je podstatně více a budeme se jim věnovat v seriálu článků v dalších číslech.

Ve dnech 9. – 10. 2. 2013 proběhlo historicky první setkání příznivců D-Star v ČR. Setkání se konalo v penzionu Hory na úpatí nejvyššího vrchu Českomoravské vysočiny – Křemešníku (765 m).

Návrh na uskutečnění setkání vznikl z důvodu současného rychlého rozvoje D-Star. Nasazují se nové technologie v oblasti infrastruktury (převaděče a zejména hotspoty), které jsou díky cenám dostupnější. Dále díky cenové dostupnosti D-Star radiostanic v kombinaci s rozšiřující se infrastrukturou přibývá rychle i uživatelů. Vzhledem k tomu, že D-Star není izolovaný systém, ale jedná se o celosvětovou síť, je v zájmu uživatelu koordinovat nasazování infrastruktury, zejména s ohledem na rozšiřování o nové funkce.

Cílem setkání bylo probrat výhody a nevýhody jednotlivých řešení v oblasti infrastruktury a zvolit doporučená zařízení, která by se měla používat, včetně doporučených nastavení s ohledem na provoz u nás a v návaznosti dále do sítě. Dalším bodem bylo domluvit doporučené kmitočty pro používání hotspotů. V neposlední řadě se očekávala diskuze k radiostanicím D-Star, možným lokalitám pro nasazení další infrastruktury, představení dalších řešení uživatelů atd. Mimo těchto pracovních cílů bylo cílem též osobní seznámení se lidí, kteří se běžně slyší jen na pásmu.

V sobotu 9. 2. 2013 během dopoledních hodin se postupně sjížděli účastníci setkání a v 11.30 bylo setkání oficiálně zahájeno. Celkový počet účastníků byl dvacet. V začátku jsme museli vyřešit jeden drobný problém. Po příjezdu na místo jsme zjistili, že v penzionu není k dispozici internetové připojení, abychom mohli zprovoznit portable hotspot a být připojeni do D-Star sítě. Milan, OK1MX, zprovoznil internetové připojení prostřednictvím mobilního operátora, čímž bylo vše zachráněno a patří mu za to poděkování. Díky této situaci bylo vyzkoušeno, že pro připojení hotspotu do sítě postačuje i připojení přes mobilní data (bez nutnosti být v síti 3G), což otevírá další možnosti. Tato varianta připojení byla již dlouhodoběji vyzkoušena na převaděči OK0BRQ, když bylo zjištěno, že místní ISP má velké problémy s packet loosem.

Po krátkém úvodu začala pracovní část, kdy se postupně vystřídali se svými prezentacemi Milan, OK1MX, Jirka, OK2BKR, a Michal, OK1LOL. V jednotlivých prezentacích se probrala postupně jednotlivá témata od současného stavu D-Star z hlediska celosvětové sítě včetně posledních nových funkcí, přes informace o současném stavu u nás, z pohledu infrastruktury a z pohledu počtu radiostanic včetně výhledu do budoucna, až po detailní seznámení s jednotlivými typy vhodných zařízení pro infrastrukturu. V odpoledních hodinách probíhala diskuze na různá témata z oblasti D-Star. Někteří účastníci přivezli ukázat i svá řešení z oblasti infrastruktury – viz obr. 3.

〉



Obr. 3. Portable provedení hotspotu z dílny Martina, OK1ZOO



Obr. 4. Skupinové foto ručních radiostanic účastníků setkání (vpravo dole)

Nová radiostanice pro D-Star ICOM ID-31E

V nedávné době uvedla japonská společnost ICOM na trh novou generaci ručních radiostanic pro D-Star provoz. První představenou radiostanicí je ICOM ID-31E/A (verze E je určena pro Evropu a verze A pro USA a další země).

ICOM ID-31 zaujme na první pohled svými rozměry a hmotností (58 x 95 x x 25,4 mm/225 g). Stanice je velmi kompaktní a lehká, má relativně velký a dobře čitelný displej, s příjemným bílým podsvícením. ID-31 je jednopásmová radiostanice v UHF amatérském pásmu 430 až 440 MHz. Vysílací výkon je nastavitelný 5 W / 2,5 W / 0,5 W / 0,1 W. Kromě již uváděného D-Star provozu (označován DV) je možno zvolit i klasické režimy FM nebo FM-N.

ID-31 se ovládá pomocí tlačítek na přední straně a levém boku. Další otočný ovladač je na vrchní straně. Tlačítka na přední straně je možno rozdělit na funkční tlačítka (dva sloupce po stranách) a ovládací kříž (uprostřed), který ICOM nazývá D-pad. D-pad (případně otočný volič na horní straně radiostanice) se používá zejména pro pohyb v menu.

Na levém boku je v horní části klíčovací PTT tlačítko a pod ním mezi dvěma výstupky je ukryto tlačítko SQL. V dolní části pod gumovou krytkou je slot na microSD kartu.

Na pravém boku jsou umístěny konektory pro příslušenství, které jsou kryty gumovými krytkami. V horní části jsou dva jack konektory (2,5 mm pro mikrofon a 3,5 mm pro sluchátka), v dolní části je 2,5mm jack konektor pro připojení počítače prostřednictvím kabelu OPC-2218LU. Tento konektor je možno využít nejen pro připojení PC, ale i pro externí GPS přijímač. Poslední konektor je pro připojení externího napájení/nabíjení. Zde se připojuje dodaný nabíječ, případně nabíječ do auta z volitelného příslušenství.

Na horní straně radiostanice jsou dva souosé ovládací prvky. Otočný prstenec slouží pro nastavení hlasitosti zvuku a vrchní část pro nastavování různých parametrů dle zvoleného menu nebo funkce. Dále je zde dvoubarevná LED dioda (zelená indikuje obsazený kanál a červená indikuje vysílání) a SMA konektor pro anténu. Uprostřed mezi anténou a otočným ovládacím prvkem je ukryt interní GPS přijímač.

Téměř celou zadní stranu radiostanice tvoří baterie, která má kontakty pro stolní nabíječ ze samostatného příslušenství. Na baterii je držák pro klip na opasek, který je součástí balení, a na horní části zadní strany radiostanice je úchyt pro poutko, které je také součástí dodávky.

Zmiňovaná microSD karta je využívána pro uložení různých variant nastavení radiostanice, uložení dat z GPS loggeru, uložení hlasové automatické odpovědi nebo záznam hlasové konverzace. Nastavení radiostanice je možno provádět přímo z MENU ve stanici, přímým propojením s PC nebo pomocí PC a microSD karty. Při použití PC je nutno naistalovat programovací sw, který je zdarma součástí dodávky. ID-31 má vestavěný GPS přijímač, který se používá v DV režimu pro přenos informace o poloze radiostanice (informaci je možno zobrazit na ostatních D-Star stanicích, nebo je přenášena i do APRS systému a stanice je potom vidět i na *www.aprs.fi*). Tato funkce je pouze doplňková, v žádném případě se nejedná o náhradu APRS na známé frekvenci 144,800 MHz. GPS přijímač je možno využít i pro záznam trasy. Data o poloze se ukládají na microSD kartu a je možno je následně zobrazit na mapě v PC. MicroSD kartu je možno použít i pro záznam komunikace. Komunikace se zaznamenává do souboru, které je možno přehrát ve stanici nebo v PC. Každý soubor je označen kromě data a času též informací o kmitočtu a druhu provozu (je možno nahrávat i v režimu scan a při poslechu je vidět, na jakém kmitočtu hovor probíhal). MicroSD karta není součástí dodávky a je možno použít libovolnou kapacitu až do 32 GB.

ID-31 jsem vyzkoušel ve všech druzích provozu bez jakýchkoliv problému. Nastavení je lepší provést z PC, protože zadáváním z menu stanice není možno některé položky upravit.

Zde je nutné upozornit na úplně jiné pojetí programování radiostanice. Po nakonfigurování v PC se vytvoří soubor, který uložíte na paměťovou kartu a z ní následně v radiostanici provedete import. Toto řešení je výhodné v případě, že provádíte nějaké změny v nastavení na radiostanici a následně se potřebujete vrátit zpět k původnímu nastavení. Na kartu je možno uložit více nastavení a podle potřeby importovat vhodné nastavení.



Obr. 1. Čelní pohled na ICOM ID-31E

Jedinou výtku bych měl k nf výkonu, resp. srozumitelnosti reproduktoru radiostanice. V domácím prostředí je hlasitost postačující, ale venku nebo v autě je hlasitost slabá. Je to daň za kompaktní rozměry, díky nimž je i reproduktor miniaturních rozměrů. Tento problém je možno vyřešit použitím sluchátka nebo externího mikrofonu s reproduktorem. Pro zjednodušení nastavení je možno stáhnout vzorový konfigurační soubor ze stránek *www.d-star.cz*. V tomto souboru jsou již přednastaveny všechny D-Star převaděče/hotspoty (pro Českou republiku) a všechny FM převaděče, stejně tak i další potřebné položky. Po doplnění vlastní značky a zprávy, která se vysílá při zaklíčování (v DV režimu), je ID-31 připravena k používání. Na těchto stránkách je možno též získat další informace k D-Star provozu a další tipy k používání ID-31 a dalších D-Star radiostanic. ID-31 se prodává za necelých 7800 Kč, což si myslím, že je cena zajímavá, vzhledem k tomu, že se jedná o UHF stanici s D-Star funkcemi, bez nutnosti dokupování D-Star modulu atd.

ID-31 k testu zapůjčila firma HCS komunikační systémy s. r. o., *www.icomcz.com*

OK1ALF

Na setkání bylo přijato několik doporučení: Využívání nové funkce D-Star sítě Call Connection Service (CCS), která zjednodušuje volání v rámci sítě D-Star oproti dosud používané funkci Callsign Routing (CSR). Aktivace funkce RPT validation na převaděčích a hotspotech. Dosud tato funkce nebyla používána, ale při zlepšení podmínek šíření se začaly objevovat stanice pracující přes převaděč v Německu nechtěně i na našich převaděčích, čemuž RPT validation úspěšně zabrání. Pro nové hotspoty bylo doporučeno používat následující simplexní kmitočty: 438,050 MHz, 438,075 MHz a 438,100 MHz. Při volbě kmitočtu je nutno vzít v úvahu pracovní kmitočty blízkých hotspotů, aby se vzájemně neovlivňovaly. Volbu kmitočtu je možno konzultovat též s Michalem, OK1LOL. V oblasti hw pro infrastrukturu se probírala všechna dostupná zařízení a pro vhodný poměr cena/funkčnost se jeví jako nejvhodnější zařízení Dutch Star Mini hotspot od Freda Van Kempena, PA4YBR, v kombinaci s mikro PC Raspberry. V současné době na této technologii pracují např. hotspoty OK1POR B, OK1BF B, OK1JRA B, OK7RB B. Martin, OK1IFT, představil projekt vlastního hotspotu, který je zatím ve stadiu vývoje. Závěrem byly představeny nové webové stránky *www.d-star.cz*, kde se shromažďují informace o D-Star. Na stránkách jsou informace jak o D-Star síti, tak o radiostanicích a dalších zařízeních infrastruktury. Stránky spravuje Libor, OK1ALX, Michal, OK1LOL, a Robert, OK1POR.

Pracovní část byla ukončena společnou večeří a následným volným programem, kdy Libor, OK1ALX, předvedl konfiguraci APRS digipeateru na routerboardu WRAP. Část účastníků se v průběhu večera odebrala na cestu domů a část využila nabídky přenocování. První setkání příznivců D-Star splnilo veškerá očekávání a bylo určitě přínosné pro všechny zúčastněné.

Počítač v ham-shacku CVI

Tréninkové programy

(Dokončení)

Program QRQ

QRQ, jehož autorem je Fabian Kurz, DJ1YFK, je open source trenažér, určený pro operační systémy Linux, Unix, OS X a Windows. Podobá se programu RUFZ Mathiase Kolpeho, DL4MM, který byl původně určen pro počítače, pracující pod systémem DOS. RUFZ i QRQ pracují jinak než Morse Runner – program vyšle značku radioamatérské stanice v obvyklém formátu (např. ZL2BSJ, N3JT/HK0 apod.), a pokud je zapsána správně, je vyslána další značka rychlostí o 2 WPM (10 zn./min.) vyšší. Není-li značka zapsána správně, rychlost se o 2 WPM sníží. Celkový výkon se boduje, počet bodů je závislý nejen na rychlosti, ale také na počtu chyb.

Program vyšle celkem 50 různých značek, které jsou náhodně vybrány z databáze (aktuálně obsahující 26 395 různých značek aktivních stanic), rychlost může být minimálně 20 WPM (100 zn./ /min.), maximální rychlost není omezena. Samotný autor programu, Fabian Kurz, DJ1YFK, je v současnosti držitelem světového rekordu v příjmu na rychlost, když zapsal značku, vyslanou rychlostí 200 WPM (1000 zn./min.).

QRQ je distribuován ve formě zdrojového kódu, který lze zkompilovat pro daný operační systém přímo v počítači uživatele. V řadě distribucí Linuxu (Ubuntu, Debian, Mint apod.) je však spustitelný soubor se všemi nutnými konfiguračními soubory již přímo součástí repozitáře.

CW tónový generátor

Program, schopný splnit nároky na světové rekordy v příjmu na rychlost, musí být vybaven dokonalým generátorem nf signálu, který lze klíčovat bez zhoršení čitelnosti. Aby bylo možné účinně omezit klíčovací zákmity (tzv. kliksy), je třeba CW tónový generátor klíčovat impulsem, který má tvar tzv. raised cosine. Náběžná a sestupná hrana značky musí být rovněž nastavitelná. V programu je použit adaptivní algoritmus, umožňující optimální nastavení s ohledem na aktuální rychlost vysílání.

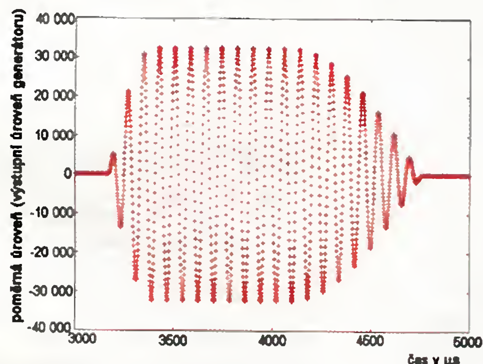
Použitý tónový generátor vyžaduje buď obvyklý unixový zvukový subsystém (Alsa, OSS, PulseAudio), případně Core Audio (OS X), nebo WinMM (Windows).

Nastavení a použití

Program muže pracovat rychlostmi 4 WPM až (teoreticky) nekonečno. Výchozí rychlost je nastavena v inicializačním souboru, umístěném v ~/qrq/qrqrc (~ je domovský adresář uživatele). Veškerá nastavení lze také provádět z nabídky, kterou lze vyvolat stisknutím F5 (obr. 6). V této nabídce lze zvolit kromě výchozí a minimální rychlosti i trvání náběhu a sestupu značky, výšku tónu (0 – náhodná), průběh výstupního signálu (výchozí Sine – sinusový, dál lze nastavit Square – obdélníkový a Sawtooth – pilovitý), neomezené opakování pomocí F6, konstantní rychlost vysílání, neomezený počet pokusů a soubor se značkami či slovy, která budou vysílána. Pomocí F6 lze vyslat „zkušební vzorek“ s daným nastavením (vhodné zejména při experimentování s náběžnou a sestupnou hranou značky a s průběhem výstupního signálu), pomocí F10 se lze vrátit do předchozího stavu nastavení a pomocí F2 lze konfiguraci uložit.

Pokud se chceme pokoušet o rychlostní rekordy, bude vhodné experimentovat s náběžnou a sestupnou hranou značky a s průběhem výstupního signálu. Výchozí hodnoty nebudou optimální, např. příliš malá hodnota nastavení náběžné a sestupné hrany značky může způsobit kliksy, avšak signál bude čitelný i při extrémních rychlostech, zatímco příliš vysoká hodnota (> 5 ms) bude znít příjemně kulatě, avšak signál bude od určité rychlosti nečitelný (obr. 5). Podobně se významně projevuje i vliv průběhu signálu na čitelnost při vysokých rychlostech.

Po spuštění program vyšle „QRQ“ výchozí rychlostí. Objeví se úvodní obra-



Obr. 5. Čárka, vyslaná programem QRQ rychlostí 100 WPM (500 zn./min.). Zde byla zvolena náběžná hrana 5 ms a sestupná 15 ms. Tyto hodnoty jsou příliš vysoké, telegrafie s tímto nastavením by byla nečitelná

```
QRQ v0.3.0 by Fabian Kurz, DJ1YFK
Homepage and Toplist  http://fkurz.net/ham/qrq.html

Configuration:               Value                  Change
 Initial Speed:              100 CpM /  20 WpM      up/down
 Min. character Speed:       100 CpM /  20 WpM      left/right
 CW rise/falltime (ms):      2.0                    +/-
 Callsign:                   MYCALL                 c
 CW pitch (0 = random):      0                      k/l or 0
 CW waveform:                Sine                   w
 Allow unlimited F6*:        no                     f
 Fixed CW speed*:            no                     s
 Unlimited attempt*          no                     u
 Callsign database:          callbase.qcb           d (26395)

 Press F6 to play sample CW, F10 to go back.
 Press F2 to save config permanently.

        * Makes scores ineligible for toplist

Toplist
DL4UNY   123665
DL4DZ     92702
SV2KBS    91373
HB9DHG    90650
DF6FR     90337
OH1FJV    88986
AK7V      86857
SJ2W      85293
ON4KLG    84027
ZL2BSJ    83537
DL1KSE    80278
KO6U      79857
DL7YEC    79643
DL8DTL    78342
IK2CFD    77679
DL1HR     76614
WV7U      76426
KC0VKN    76171
KK0HF     75749
DK5CF     75448
```

Obr. 6. Nastavení základních parametrů programu QRQ

```
QRQ v0.3.0 by Fabian Kurz, DJ1YFK
Homepage and Toplist  http://fkurz.net/ham/qrq.html

Usage:
 After entering your callsign, 50 random callsigns
 from a database will be sent. After each callsign,
 enter what you have heard. If you copied correctly,
 full points are credited and the speed increases by
 2 WpM -- otherwise the speed decreases and only a
 fraction of the points, depending on the number of
 errors is credited.

 F6 repeats a callsign once, F10 quits.

 Settings can be changed with F5 (or in qrqrc).

 Score statistics (requires gnuplot) with F7.

Please enter your callsign: MYCALL                 INS

Toplist
DL4UNY   123665
DL4DZ     92702
SV2KBS    91373
HB9DHG    90650
DF6FR     90337
OH1FJV    88986
AK7V      86857
SJ2W      85293
ON4KLG    84027
ZL2BSJ    83537
DL1KSE    80278
KO6U      79857
DL7YEC    79643
DL8DTL    78342
IK2CFD    77679
DL1HR     76614
WV7U      76426
KC0VKN    76171
KK0HF     75749
DK5CF     75448
```

Obr. 7. Úvodní obrazovka programu QRQ

```
Callsign: KR3RRR   Score:  23284
                   Speed:  180 CpM/ 36 WpM, Max. 190/  38

 SX24KLK        SX45bkl
 G3RWF          r3RWF
 UY0IX/P        UY0kX/P
 KR4Y           KR3Y
 SV8/IZ2CCP     SV8/IZ8CCP

 19/50                                              INS

Toplist
DL4UNY   123665
DL4DZ     92702
SV2KBS    91373
HB9DHG    90650
DF6FR     90337
OH1FJV    88986
AK7V      86857
SJ2W      85293
ON4KLG    84027
ZL2BSJ    83537
DL1KSE    80278
KO6U      79857
DL7YEC    79643
DL8DTL    78342
IK2CFD    77679
DL1HR     76614
WV7U      76426
KC0VKN    76171
KK0HF     75749
DK5CF     75448
```

Obr. 8. Pracovní obrazovka programu QRQ

Kladná zpětná vazba ve vf obvodech

Ing. Vlastimil Ješátko, OK1ZKQ, *ok1zkq@seznam.cz*

(Dokončení)



Dekorační kaplička. Výrobek americké firmy Philco, typ 89, rok výroby1933, na stole v restaurátorské dílně Františka Peřiny

Historie využití kladné zpětné vazby v rozhlasových přijímačích

Někdy v 70. letech jsem u mé babičky objevil starý bakelitový elektronkový přijímač, který byl vyráběn za války, vybavený tehdy běžným nápisem „Poslech zahraničního rozhlasu se trestá". Přijímač byl dlouhé roky venku ve vlhku i mrazech, jen na něj nepršelo. Po oprášení a vyčištění vnitřku jsem ho zkusil zapnout a k mému překvapení překvapení bez problémů fungoval. Ovládací prvky měl tři: ladění, hlasitost a nastavení zpětné vazby. Na středních vlnách byl příjem překvapivě čistý, až na síťový brum, zpusobený vyschlými elektrolytickými kondenzátory.

U některých pokusných konstrukcí těchto přijímačů byla snaha o zjednodušení ovládání například použitím dvojitého ladicího kondenzátoru, kde jedna sekce ve spojení se sériovým „padingovým" kondenzátorem ovládala zpětnou vazbu. Nastavení bylo kompromisní a toto řešení se – pokud vím – u komerčních přijímačů neujalo. K omezení rušivého vyzařování a zlepšení parametrů přijímačů byl zařazován vf předzesilovač, většinou laděný v souběhu s obvodem se zpětnou vazbou.

Současné radioamatérské konstrukce

Z toho, co bylo zatím řečeno, vyplývá pro dnešní dobu specializovaných integrovaných obvodů poměrně malé využití tohoto principu zlepšení vlastností přijímače.

Jednou z oblastí jsou jednoduché konstrukce pro mládež, které slouží pro seznamování s radiotechnikou, dále třeba modernizace historických radiopřijímačů. Někteří nadšenci z řad radioamatérů sestavují takzvané „nostalgické" přijímače, buď s elektronkami, nebo s použitím modernějších součástek.

Pro první pokusy s poslechem radioamatérského provozu na krátkých vlnách se dá využít fakt, že v oblasti mírného nasazování zpětné vazby lze přijímat i CW, případně SSB provoz, který běžný přijímač s rozsahy KV nedokáže demodulovat. Vlastní kmity zde slouží jako pomocný nosný kmitočet.

Dokázat, aby zpětná vazba nasazovala jemně, není pro konstruktéra jednoduchou záležitostí. V oblasti rozkmitávání laděného obvodu snadno dojde ke skokové změně (často s hysterezí), kdy je nemožné optimální bod nastavit. Vazbu volíme co nejvolnější (málo zpětnovazebních závitů) a bude záležet i na nastavení pracovního bodu aktivního prvku. Vhodný je tranzistor FET, protože ho můžeme navázat přímo na živý konec laděného obvodu, bez použití odboček nebo vazebního vinutí. Zpětnovazební vinutí mužeme úplně vynechat, pokud za aktivní prvek zařadíme další zesilovací stupeň, který zajistí otočení fáze napětí o dalších 180 °, tak aby byla splněna podmínka pro rozkmitání (vstupní tranzistor bývá zapojen se společným emitorem, tzn. že obrací fázi napětí o 180 °). Pro zavedení vazby pak stačí propojit výstup s živým koncem laděného obvodu přes kondenzátor s malou kapacitou.

Při použití zpětnovazebního vinutí musí být podmínka dalšího otočení fáze napětí splněna také, tzn. že musíme vývody zapojit správně. Ověření bez měřicí techniky je možné třeba takto: navineme více závitů a zkoušíme přehazovat konce vinutí. Správná polarita bude ta, kdy se vstupní obvod rozkmitá. Obvykle se to projeví tak, že na nf výstupu zmizí šum (zahlcení detektoru), při slabší vazbě se při ladění objeví hvizdy.

Výhody zavedení zpětné vazby nejlépe využijeme v aplikacích, kde se zpracovává velmi úzké pásmo kmitočtů, a tudíž je možné ji nastavit pevně, jen s možností jemného dostavení. Tuto podmínku splňuje například radioamatérské pásmo 136 kHz nebo příjem časového signálu DCF 77,5 kHz. V oblasti dlouhých a velmi dlouhých vln je vysoká úroveň atmosférického a prumyslového rušení, jehož rušivý vliv zlepšení parametru vstupního obvodu omezí.

Vylepšení vlastností feritové antény se zesilovačem, popsané v PE-AR 4/2012:

Po zkouškách příjmu signálů v pásmu 136 kHz jsem zjistil, že by bylo vhodné zarušený signál z této antény vylepšit. Puvodní zapojení jsem nakonec upravil takto: dálkové ovládání ladění vstupního obvodu jsem využil pro varikap, ovládající přidaný zpětnovazební obvod. Vstupní díl je nyní naladěn kapacitním trimrem napevno na střed tohoto pásma.

---

zovka (obr. 7) se stručným návodem a program očekává zadání volací značky, která bude použita v tabulkách výsledků – i QRQ totiž může generovat výsledek, který lze poslat na stránky autora, tím se pak dostanete do mezinárodního pořadí.

Vlastní pracovní obrazovka programu je až spartánsky jednoduchá a velmi připomíná DOSový program RUFZ od DL4MM (obr. 8). Program do této obrazovky přejde automaticky po zadání volací značky. Přijatá značka se zapisuje do dolního pole s blikajícím kurzorem. Po zapsání značky stiskneme Enter a je-li vše v pořádku, nic se nezobrazí a zazní další značka.

Pokud je značka zapsána chybně, je vypsána do horní části obrazovky. Výpis je rozdělen do dvou sloupců, v pravém je správná značka (tak, jak měla být zapsána), v levém je značka, kterou jsme zapsali. Je-li chyba v písmeni, je toto písmeno vyznačeno jako malé. Chyby v číslicích nijak zvlášť vyznačeny nejsou, ale je snadné je zjistit porovnáním obou sloupců.

Značku lze opakovaně vyslat stisknutím klávesy F6, stisknutím F10 je pokus přerušen. Předcházející značku lze vyslat stisknutím F7.

QRQ umožňuje trénink ještě v dalších režimech, součástí výchozí instalace je kromě již zmíněné databáze značek také databáze, obsahující 2852 anglických slov. Další databáze lze vytvářet podle potřeby. Jejich formát je jednoduchý – jedno slovo na jeden řádek. Soubory musí mít příponu .qcb. Při tréninku lze rovněž využít režim s konstantní rychlostí.

Odeslání výsledku

Na adrese [3] je veden tzv. Toplist, kde jsou nejlepší dosažené výsledky soutěžících. Výsledek lze odeslat buď přímo emailem, nebo lze využít Perl script qrqscore, který umožňuje výsledek odeslat přímo. Na rozdíl od Morse Runneru zde není použita žádná kontrola, umístění je tedy záležitostí poctivosti a důvěry. Zaznamenává se pouze „časové razítko", umožňující sledovat dosažený pokrok. Ten lze zobrazit i graficky (stisknutím F7 v úvodní obrazovce), je však třeba mít nainstalovaný Gnuplot. Tato funkce zatím není implementována ve Windows.

Odkazy

[1] Alex Shovkoplyas, VE3NEA, Morse Runner: *http://www.dxatlas.com/MorseRunner/*

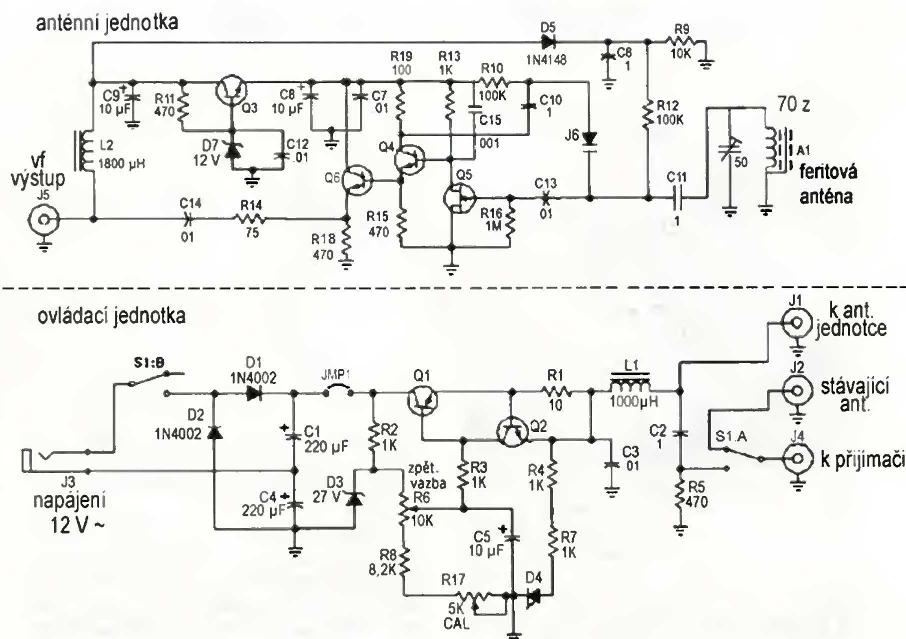
[2] Fabian Kurz, DJ1YFK, QRQ – yet another CW trainer (Linux, Unix, OS X, Windows): *http://fkurz.net/ham/qrq.html*

[3] QRQ – Toplist: *http://fkurz.net/ham/qrqtop.php*

RR

Přídavné zpětnovazební vinutí na feritové anténě se ukázalo jako nepříliš vhodné z hlediska různých parazitních vazeb, daných mechanickou konstrukcí. Potřebné otočení fáze napětí o 180 ° jsem nakonec zajistil zařazením malého kolektorového odporu R19 do obvodu emitorového sledovače a zavedením vazby přes varikap na vstup zesilovače. Oproti původnímu typu varikapu s velkým rozsahem kapacity zde vystačíme s běžným typem pro použití v pásmech VKV, např. typ KB109G. Při testování dálkového ovládání této vazby se projevoval vliv propojovacího koaxiálního kabelu. Výstup zesilovače je proto oddělen dalším tranzistorem Q6 (např. BC547), zapojeným jako emitorový sledovač. Po této úpravě již bylo nastavení zpětné vazby dostatečně stabilní. Možné zakmitávání zesilovače na vysokých kmitočtech (vlivem parazitních kapacit) odstraňuje kondenzátor C15 s kapacitou 1 nF, zapojený paralelně ke kolektorovému rezistoru R13 (obr. 3).

Při nastavování optimální vazby je třeba i jemně dolaďovat vstupní kapacitní trimr, protože dochází ke vzájemnému ovlivňování.



Obr. 3. Upravené zapojení zesilovače z PE-AR 4/2012 se zavedenou kladnou zpětnou vazbou. Ve schématu je uveden původní počet závitů feritové antény pro rozsah KV. Pro pásmo 136 kHz pujde o stovky závitů, podle parametrů použité feritové tyče

Srovnání parametrů feritové antény v původním zapojení a po úpravě:

Šířka pásma před úpravou (bez zpětné vazby):

B = 3,5 kHz pro pokles -3 dB.

Po úpravě:

B = 0,7 kHz pro pokles -3 dB.

Zvýšení úrovně výstupního signálu: +24 dB.

Dosadíme-li naměřené hodnoty do dalšího vzorce pro výpočet Q:

$Q = f/B_{-3\,dB}$

dostáváme:

$Q = 136/3,5 \cong 39$.

Nízká hodnota Q je způsobena mimo jiné velkým počtem závitů na feritové anténě při malém průměru použitého vodiče.

Po zavedení zpětné vazby:

$Q = 136/0,7 \cong 194$.

Uvedené hodnoty byly naměřeny při nastavení těsně před bodem rozkmitání.

Regulací stupně zpětné vazby můžeme citlivost a selektivitu plynule měnit v poměrně širokém rozsahu.

Ke srovnávacímu měření byl použit vf signální generátor s připojenou improvizovanou vysílací cívkou, feritová anténa byla svojí osou orientována rovnoběžně s osou této cívky, ve vzdálenosti asi 1 metr. Signál byl měřen osciloskopem na výstupu zesilovače, zatíženého rezistorem 75 Ω. Jde proto jen o orientační výsledky.

Závěrem bych se ještě rád zmínil o tom, že řízenou kladnou zpětnou vazbu lze využít i v nízkofrekvenční technice, především v jednoduchých selektivních filtrech. V jednom z mých prvních přijímačů pro pásmo 3,5 MHz, který byl řešen jako přímosměšující, byl v nf zesilovači zařazen tranzistorový filtr s LC obvodem, zapojeným v obvodu zpětné vazby. Potenciometrem se nastavovala šířka propustného pásma. Při příjmu CW šlo dosáhnout tzv. „zvonění značek", kterým se jinak vyznačují složité, vysoce kvalitní filtry.

V literatuře najdeme i modernější zapojení s operačními zesilovači.

Britský klub FOC slaví letos v květnu 75. výročí



Rok 2013 je pro britské radioamatéry výjimečný nejen tím, že v jeho průběhu oslaví jejich organizace RSGB 100. výročí svého trvání, ale také klub telegrafistu The First Class CW Operators' Club (FOC) oslaví své 75. výročí. Při této příležitosti je během května vyhlášena celosvětová aktivita jeho členů i řady speciálních stanic a za spojení s nimi lze získat příležitostný diplom (obr. 1).

Diplom se vydává ve třech třídách: bronzová (Bronze) za dosažení 15 bodu, stříbrná (Silver) za 30 bodu a zlatá (Gold) za dosažení 50 bodu. Spojení se členem klubu FOC platí za 1 bod, trvá-li toto spojení se členem 10 minut a déle, platí za 3 body, spojení se speciální stanicí se sufixem FOC a se stanicí M0RSE platí za 5 bodu a spojení se stanicemi **GB75FOC**, **GP4FOC**, **GS4FOC** a **GT4FOC** za 10 bodů. Všechna spojení musí být navázána provozem CW a spojení s každou stanicí lze započítat opakovaně, pokud je navázáno na jiném pásmu (tzn. spojení s GB75FOC na 5 pásmech stačí na zlatou třídu diplomu).

Členové FOC volají výzvu „CQ FOC 75", k jejich identifikaci poslouží i seznam na internetu.

Žádosti ve formě elektronického deníku (formát ADIF) je nutné odeslat na: *foc.75years@gmail.com*. Žádný poplatek za vydání diplomu nebyl stanoven, diplom je zdarma.

QSL pro stanice GB75FOC, GP4FOC, GS4FOC, GT4FOC a M0RSE se zasílají na G3SWH: *www.g3swh.org.uk*.

Seznam členů FOC (1 QSO = 1 bod, příp. 3 body) najdete na adrese:

www.g4foc.org/members

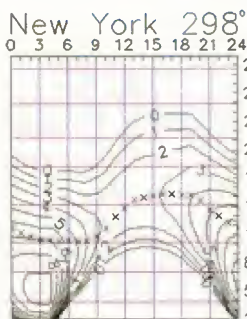
Seznam spec. stanic FOC: (1 QSO = = 10 b.): GB75FOC, GP4FOC, GS4FOC, GT4FOC.

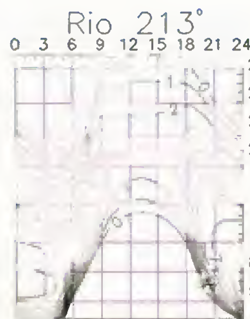


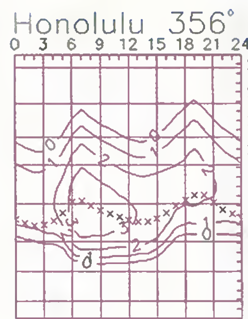
Obr. 1. Britský klub FOC byl založen roku 1938, letos tedy slaví 75. výročí a při této příležitosti může každý radioamatér zdarma získat tento hezký diplom. Klub FOC má v současné době kolem 500 aktivních členu z celého světa, 10 z nich je z České republiky

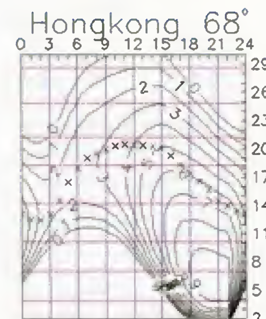
RR

Předpověď podmínek šíření KV na květen









Uprostřed března ukázalo Slunce alespoň na pár dnů něco málo z repertoáru jevů, které vskutku patří k maximu jedenáctiletého cyklu. Pozorovaným jevům kralovala neděle 17. 3., kdy vzrostlo číslo skvrn na 126 (náhodou stejně jako sluneční tok) a Země se octla v mimořádně intenzivním přílivu částic slunečního větru od středně mohutné erupce ze 16. 3. Současně dorazily i pomalejší částice od jiné sluneční erupce z 12. 3., v nichž byla navíc zakomponována magnetická pole. Výsledkem byl 17. 3. vzestup kritických kmitočtů vrstvy F2 na 13 MHz a MUF až ke 40 MHz, současně s výskytem ionosférických vlnovodů a tedy i silnými signály od řady stanic QRP. Týž den následovala polární záře, při níž byla v pásmu 2 m navazována spojení se skandinávskými stanicemi i ze středních šířek Evropy (již okolo 50. stupně s. š.). Co se týče dalšího vývoje cyklu, lze poměrně bezpečně konstatovat nanejvýše toto: pokud během letošního roku nestoupne sluneční aktivita ještě jednou zhruba na úroveň, jako měla předloni v listopadu, pak platí, že maximum cyklu proběhlo již vloni v únoru s vyhlazeným číslem skvrn R_{12} = = 66,9...

V květnu bychom mohli očekávat následující průměrná čísla slunečních skvrn: podle SWPC R = 77,7 ±8, podle IPS R = 49,0 a podle SIDC R = 43 s použitím klasické metody a R = 78 podle metody kombinované. Dr. Hathaway udává R = 66,1. Pro naši předpověď použijeme číslo skvrn R = 69, resp. sluneční tok SF = 119 s.f.u.

Poněkud dynamičtější jevy, popsané v prvním odstavci, byly v rámci současného 24. slunečního cyklu spíše výjimkou, včetně delšího otevření desetimetrového pásma i polární záře v průběhu jediného dne. K výraznějšímu zhoršení podmínek došlo až 21. 3., kdy f_0F_2, měřený ve středních šířkách Evropy, dosáhl (po dalším vzestupu geomagnetické aktivity 20. 3. večer) pouze mezi 6 – 7 MHz. Z ostatních zajímavostí ve vývoji stojí za pozornost kladná fáze poruchy 1. 3., další zlepšení včetně otevření desítky 15. – 16. 3. a dny s nízkým hodnotami MUF 2. 3. a 24. 3.

V květnu nečekáme tak vysoké hodnoty MUF jako v březnu a dubnu, což sice omezí otevírání nejkratších pásem KV, zato ale budeme svědky časově delších a směrově širších otevření pásem 14 a 18 MHz. K tomu připočtěme začínající sezónu výskytu sporadické vrstvy E. Ačkoli budou odrazy signálu od ní zasahovat do oblasti VKV spíše až v červnu, již nyní mohou výrazně ovlivnit zejména šíření v pásmech DX. Její přítomnost bude občas znát i na pásmech dolních, třeba i odstíněním a tím i vymizením signálu stanic nejen vzdálených, ale často i blízkých.

Průměrné indexy aktivity Slunce a magnetického pole Země za březen: sluneční tok 111,3, číslo skvrn R = 57,9 a index geomagnetické aktivity z observatoře Wingst A = 11,5. Poslední R dosadíme do vzorce pro vyhlazený průměr a za září 2012 dostáváme R_{12} = 58,1.

OK1HH

Radioamatérské expedice v květnu a červnu 2013

Indonésie

John, YB5NOF, plánuje velkou expedici na tři vzácné ostrovy v oblasti Indonésie. Spolu s ním se této výpravy zúčastní ještě jeden nebo dva další operátoři. Zahájení expedice na konci dubna a zakončení v červenci 2013. Prvním navštíveným ostrovem je **na přelomu dubna a května** Banggai, IOTA OC-208. Na tomto ostrově použijí značku **YE5B**. Asi po 10 až 12 dnech se přesunou na ostrov Subi Besar, OC-109. Tam použijí značku **YE5S**. Posledním ostrovem, který navštíví **koncem června až začátkem července**, má být ostrov Tambelan, OC-122 (obr. 1). Z tohoto ostrova se zúčastní i IOTA contestu pod značkou **YE5T**. Vybavení a další informace jsou oznámeny od konce dubna na webové stránce: *http://dx-world.net/2013/yb-iota-expedition/*

QSL bude vybavovat John, YB5NOF, po návratu z expedice. Pravděpodobně jen direkt na jeho adrese. Tyto vzácné ostrovy do diplomu IOTA nebyly už delší dobu aktivovány.



Obr. 1. Indonéský ostrov Tambelan

Šalamounovy ostrovy



Obr. 2. Logo mezinárodní expedice na Šalamounovy ostrovy

Mezinárodní skupina radioamatérů připravuje velkou DX expedici po vzácných ostrovech v souostroví Solomon Islands. Vedoucím týmu je Ralph Kluge, 5W0W/ /H44RK, a Margaret Koi, H44MK.

Výprava se bude plavit na 14metrové jachtě Havskip a hodlá navštívit ostrůvky, z nichž některé ještě nebyly aktivovány do diplomu IOTA.

Budou používat dvě značky. Nejprve **H40IOTA**. Další bude použitá v průběhu výpravy. Prvním ostrovem, který navštíví asi **od 1. do 4. června,** má být New Georgia (OC-149). Na každém ostrově chtějí zůstat alespoň dva dny. **Od 6. do 8. června** budou na ostrově Russel (OC-168). **Mezi 10. až 13. červnem** budou na ostrově Florida (OC-158). Jako poslední plánují návštěvu doposud neaktivovaného ostrova Stewart (OC-285, Sikian Atol). Tam se zdrží **od 17. do 24. června**. Po skončení expedice bude Ralph sám pokračovat v plavbě z Honiary do Brisbane a cestou aktivovat další ostrovy.

QSL bude vyřizovat Rex, NR6M: *Rex A. Turvin, P. O. Box 1383, Arizona City, AZ 85123, USA*. Přednostně direkt. Veškeré další informace viz jejich webová stránka: *http://h44iota.com/projects/h44-iota-ham-radio/*

Ostrov Marion

Tento vzácný jihoafrický ostrov bude opět aktivován dvěma radioamatéry, i když se nejedná o radioamatérskou expedici v pravém slova smyslu. Jsou to členové nového vědeckého týmu, který vystřídá osádku odjíždějící z ostrova. První je Carson, ZR6CWI, který bude na ostrově ve funkci Space Weather Engineer. Druhý – David, ZS1BCE, má funkci rádiového technika. Osádky se mění **na přelomu dubna a května.** Carson má přidělenu značku **ZS8C** a David **ZS8Z**. Neovládají CW, proto je možno s nimi navázat spojení jen SSB a snad i DIGI.

QSL vyřizuje Pierre, ZS1HF: *P. D. Tromp, P. O. Box 151, Worcester 6849, South Africa*. Žádá SAE + 2USD nebo IRC. Možno zaplatit přes Pay Pal.

OK2JS

KV

Kalendář závodů na květen a červen (UTC)

13.5.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
18.-19.5.	EU PSK DX	PSK63	12.00-12.00
18.-19.5.	King of Spain	CW	12.00-12.00
18.-19.5.	UN DX Contest *)	CW+SSB	09.00-09.00
18.-19.5.	Baltic Contest	MIX	21.00-09.00
25.-26.5.	CQ WW WPX Contest	CW	00.00-24.00
1.6.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
1.6.	LZ open 20 m	CW	11.00-15.00
1.-2.6.	Reg.1 Field Day (KV PD)	CW	15.00-15.00
1.-2.6.	SEANET Contest	MIX	12.00-12.00
2.6.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
3.6.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
8.6.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
8.-9.6.	Portugal Day	MIX	00.00-24.00
8.-9.6.	GACW WW SA CW DX	CW	15.00-15.00
10.6.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
15.6.	DIE Contest	SSB	06.00-12.00
15.-16.6.	All Asia DX Contest	CW	00.00-24.00
22.-23.6.	SP-QRP Contest	CW	12.00-12.00
22.-23.6.	King of Spain	SSB	12.00-12.00
22.-23.6.	Ukrainian DX DIGI	RTTY+PSK	12.00-12.00
22.-23.6.	Marconi Memorial HF	CW	14.00-14.00

*) Viz podmínky *www.aradio.cz – podmínky KV závodů/květen.*

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v začátku dubna t.r. Podmínky většiny uvedených závodů najdete na stránce **www.aradio.cz** a v angličtině a ruštině na *www.qrz.ru*, na této jsou u většiny závodů uvedeny i výsledky z předchozích několika ročníků.

V závodě CQ WPX nezapomeňte na drobné změny v kategoriích, které však byly publikovány již dříve, a hlavně to, že každé započitatelné přerušení musí být nejméně 60 minut dlouhé. Zájemci o diplomy za americké okresy (county) jistě neopomenou sledovat party státu Indiana a všech států W7 ve dnech 4. – 5. 5., v červnu pak americký Field Day 22. 6. od 18.00 do 23. 6. 21.00 UTC. Pokud budou podmínky, tak tam najdete vzácné okresy, které se v běžném provozu nevyskytují.

Adresy k odesílání deníků přes internet

Zde uvedené adresy doporučujeme těsně před odesláním překontrolovat na www.sm3bg/se/contest *nebo raději přímo na internetových stránkách jednotlivých pořadatelů; každoročně dochází k řadě změn těsně před závodem, které nelze při sestavování přehledu podchytit! Zjistíte-li jakoukoliv změnu (včetně podmínek zveřejněných na webu* www.aradio.cz*), oznamte ji prosím na j.pecek@email.cz*

Aktivita 160 CW: *cw@a160.net*
Aktivita 160 SSB: *ssb@a160.net*
All Asia: *aacw@jarl.or.jp*
Baltic: *lrsf@lrsf.lt*
CQ WPX: *cw@cqwpx.com*
DIE: *concurso@diplomadie.net*
EU PSK DX - přes web: *http://ua9cqc.com/contests/submit_log_eng.php*
GACW WW SA: *auranito@speedy.com.ar*
King of Spain CW: *smreycw@ure.es*
King of Spain SSB: *smreyssb@ure.es*
LZ open: *lz1gl@yahoo.com*
Marconi Memorial: *contest.marconi@arifano.it*
OM Activity: *omactivity@gmail.com*
Potugal Day: *rep-concursos@rep.pt*
Reg. 1 FD: *crk@crk.cz*
Seanet: *seanet@arion.ocn.ne.jp*
Ukrainian DX DIGI: *urdigi@izmail.dx.com*
UN DX: *HF_KFRR@mail.ru*

QX

VKV

Kalendář závodů na červen (UTC)

1.6.	Závod mládeže [1])	144 MHz	14.00-17.00
1.-2.6.	Mikrovlnný závod [2])	1,3 až 241 GHz	14.00-14.00
1.-2.6.	Memoriál OM3AU [3])	144 a 432 MHz	14.00-14.00
1.-2.6.	HA-VHF-SHF Contest	144 a výše	14.00-14.00
4.6.	VKV aktivita; NA [4])	144 MHz	17.00-21.00
5.6.	MOON Contest [5])	144 MHz	18.00-20.00
8.6.	FM Pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
8.6.	Mistr. ČR dětí [6])	145 a 432 MHz	08.00-10.00
11.6.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
12.6.	MOON Contest [5])	432 MHz	18.00-20.00
13.6.	VKV aktivita; NA	50 MHz	17.00-21.00
15.6.	AGCW CW Contest	144 MHz	14.00-17.00
15.6.	AGCW CW Contest	432 MHz	17.00-18.00
15.-16.6.	IARU region I. Contest	50 MHz	14.00-14.00
16.6.	ALPE ADRIA Cont.	432 MHz a výše	07.00-15.00
16.6.	Provozni aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
16.6.	Mistr. ČR dětí [6])	144 a 432 MHz	08.00-11.00
16.6.	DUR Activity Cont.	1,3 GHz a výše	08.00-11.00
18.6.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	17.00-21.00
20.6.	VKV aktivita; NA	70 MHz	17.00-21.00
25.6.	VKV aktivita; NA	mikrovlnná pásma	17.00-21.00

[1]) Deníky: *pdmlogy@crk.cz*
[2]) Deníky: *vkvzavody.moravany.com*
[3]) Deníky na: *vkvlogy@pobox.sk*
[4]) Nordic Activity Contest
[5]) Hlášení na: *ok2vbz.waypoint.cz/mc/*
[6]) Hlášení na OK1OHK

DVA

Radioamatérský diplom k 1150. výročí Cyrila a Metoděje



Obr. 1. Kaple a sousoší sv. Cyrila a Metoděje na vrcholu Radhoště (obr. převzat z www.srubyservis.cz)

Radioklub Kunovice vydává u příležitosti letošního 1150. výročí příchodu Cyrila a Metoděje na Velkou Moravu diplom s názvem **„1150 let od příchodu svatých Cyrila a Metoděje na Velkou Moravu"**.

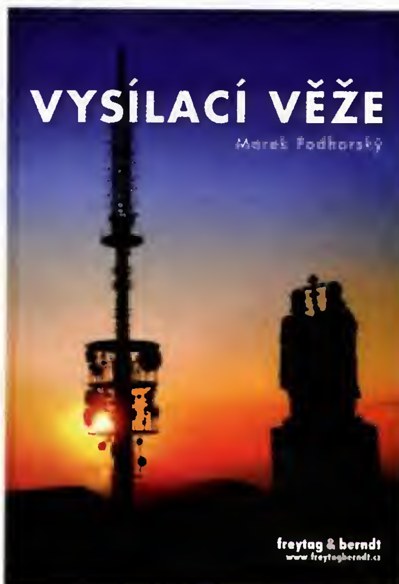
Platí spojení od 1. 1. do 31. 12. 2013. Diplom se vydává buď za KV, nebo VKV pásma, bez ohledu na druh provozu a mohou jej získat i posluchači. Do diplomu platí spojení s následujícími stanicemi:

OK1XOE, OK2ADI, OK2AU, OK2BEW, OK2BHL, OK2BNF, OK2BWC, OK2FB, OK2FI, OK2GG, OK2IUH, OK2MET, OK2MPB, OK2NET, OK2PBG, OK2PCL, OK2PCS, OK2PPM, OK2PUH, OK2TUH, OK2UHG, OK2UHP, OK2ZV, OK5MM, OK2KYD, OK2OBW, OK2RDI a příležitostnými OL1150CM, OL863CM a OL2013CM.

Je nutno získat 1150 bodů, pravidla viz: ***http://award-cm.ok2kyd.cz***

Poplatek za vydání diplomu: elektronická verze pro OK 50 Kč, pro OM 2 €, papírová verze pro OK 100 Kč, pro OM 5 €.

DVA



Obr. 2. Protože v době uzávěrky tohoto čísla PE-AR ještě diplom s vyobrazením Cyrila a Metoděje nebyl k dispozici, nabízíme vám dva pohledy na sochu našich věrozvěstů na Radhošti. Na tomto druhém obrázku je v pozadí telekomunikační věž na obálce knihy „Vysílací věže" od Marka Podhorského, která vyšla v r. 2009

Seznam inzerentů v PE 05/2013

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU

Zajistěte si předplatné u naší firmy AMARO a získáte až dvě čísla PE-AR zdarma!!!
Spolu s předplatným navíc získáváte výraznou slevu na nákup CD ROM a DVD

Titul	Předplatné 12 čísel	Předplatné 6 čísel	Objednávku od č.:	Množství
Praktická elektronika - Amatérské Radio	756,-- Kč	378,-- Kč		

Tituly prosím zasílat na adresu:

Příjmení .... **Jméno** ....

Adresa ....

....

Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....

....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz



Titul	Cena	Množství	Cena pro naše předplatitele	Množství
CD ROM AR 1996 - 98	220,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM PE a KE ročník 1996, 1997, 1998	po 290,-- Kč		po 170,-- Kč	
CD ROM ročník 1999, 2000, 2001, 2002	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2003, 2004, 2005, 2006	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2007, 2008, 2009, 2010	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2011	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2012	350,-- Kč		220,-- Kč	
DVD 1945 - 1951 + 1996 - 2010	1250,-- Kč		850,-- Kč	
DVD AR ročníky 1952 - 1995	1650,-- Kč		1150,-- Kč	

Tituly prosím zasílat na adresu:

Příjmení .... **Jméno** ....

Adresa ....

....

Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....

....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz

MICRONIX® - PROFESIONÁLNÍ MĚŘICÍ TECHNIKA



DSA815-TG
spektrální analyzátor
- frekv. rozsah 9kHz-1,5GHz
- RBW: 100Hz; DANL: -135dB
- 1,5GHz tracking generátor
- LAN/USB, VGA, GPIB (opt.)

33 570,-Kč



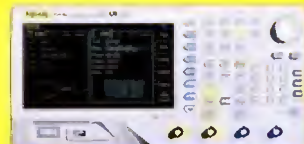
DS2072
2-kanál. digitální osciloskop
- šířka pásma DC-70MHz
- 2GSa/s; 0,5mV-10V/d.; 5ns-1000s/d.
- paměť 14M bodů (56 000 průběhů)
- sér. sběrnice - trigger, dekodér (opt)

19 520,-Kč



DS1102E
2-kanál. digitální osciloskop
- šířka pásma DC-100MHz
- 1GSa/s; 2mV - 5V/díl; 2ns - 50s/díl
- rozliš. 8 bitů; 2 x USB, RS-232

9 900,-Kč



DG4062
programovatelný generátor
- 2 kanály, šířka pásma 60MHz
- vzorkování 500MSa/s; rozliš. 14 bitů
- čítač 200MHz; displej 7"; USB, LAN

16 900,-Kč



M-3890D
ruční multimetr 3 3/4 dig.
- U 1000V_{DC} / 750V_{AC}
- I 20$A_{AC/DC}$, R 40MΩ
- frekv., kapacita, teplota
- USB rozhraní

2 590,-Kč



MI 3125
multitester NN instalací
- kontinuita PE (200mA)
- impedance sítě a smyčky, sled fází
- RCD (AC a A) - dotyk. U, vypínací U, I, Δt
- úbytek napětí, napětí (TRMS), frekvence
- R_{iz} (U až 1000V)
- test vyhověl/nevyhověl

19 990,-Kč



MI 3309
tester el. spotřebičů a nářadí
- bateriový tester el. spotřebičů a nářadí
- kontinuita PE (200mA), R_{iz} (250, 500V)
- unik. a dotyk. proud, U_{TRMS}, test zapojení
- zdánlivý výkon, měř. RCD chráničů
- paměť 1500 hodnot, RS232/USB
- kabely a software v ceně

14 990,-Kč



Fluke 62 MAX+
bezdotykový teploměr
- rozsah: -30°C až +650°C
- D:S = 12:1; krytí IP54
- nast. emisivita 0,10 - 1,00
- duální laser; podsv. displej
- vydrží pád ze 3m

3 094,-Kč



MIC-4070D
digitální LCR měřič 3 1/2 dig.
- L (100nH ~ 200H)
- C (0,1pF ~ 20mF),
- R (1mΩ ~ 20MΩ); D; Q
- základní přesnost 1%

3 600,-Kč



MY-68
ruční multimetr 3 1/2 dig.
- U 1000V_{DC} / 500V_{AC}
- I 10$A_{AC/DC}$, R 32,6MΩ
- frekvence, kapacita, h_{FE}
- automat. volba rozsahů

690,-Kč



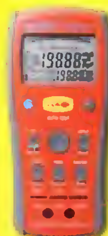
LF-1000
pájecí stanice
- 100 W, regulace 200°C až 450°C
- automatické vypínání vyhřívání hrotu po 15 minutách nečinnosti

1 890,-Kč



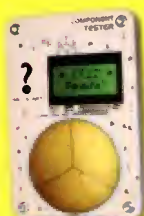
Statron 2229D
laboratorní zdroj
- výstupní napětí 2 x 0 až 40V
- výstupní proud 2 x 0 až 2,5A
- displej 4 x LCD
- zvlnění - 2mV_{ef}; 2mA_{ef}

6 560,-Kč



APPA 703
digitální LCR měřič
- měří L, C, R, D, Q, EsR, Θ
- testovací frekv. 0,1 ~ 100kHz
- základní přesnost 0,2%
- software + plné příslušenství

6 990,-Kč



CT22 tester komponentů
- měření běžných tranzistorů, výkon. tranzistorů s integrovaným RBE, tyristorů, triaků, diod, odporů, optočlenů a optotriaků; identifikace typu součástek
- automatický proces s minimálními nároky na obsluhu; přesnost měření odporů lepší než ±2%

2 290,-Kč



Fluke 1AC-II
detektor AC napětí
- indikace napětí 200 až 1000V_{AC}
- optická a akustická indikace
- bez galvanického kontaktu

676,-Kč



Fluke Ti100
univerzální termokamera
- rozsah: -20°C až +250°C
- rozlišení čipu 160 x 120 bodů
- tepl. citlivost < 0,1°C
- pevné ostření od 1,2m
- záznam na SD kartu, USB

39 950,-Kč



FLIR i3
lehká termokamera
- rozsah: -20°C až +250°C
- rozlišení čipu 60 x 60 bodů
- teplotní citlivost < 0,15°C
- pevné ostření od 0,5m
- záznam na µSD kartu, USB

25 870,-Kč

Uvedené ceny jsou bez DPH!

MICRONIX® Profesionální měřicí technika

ČR: Antala Staška 33a, 140 00 Praha 4, tel.: 225 282 703, fax: 225 282 724, merici@micronix.cz, www.micronix.cz

SR: Jegorovova 37, 974 01 Banska Bystrica, tel.: 00421 48 47257 30, fax: 00421 48 47257 39, e-mail: meracia@micronix.sk
Puchovska 8 - budova ASV, 831 06 Bratislava, tel.: 0905 917 301, e-mail: bratislava@micronix.sk, www.micronix.sk